

LIASON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese
Sezione transfrontaliera

NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE REVISION DE L'AVANT-PROJET DE REFERENCE – REVISIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO CUP C11J05000030001

MISSION DE COORDINATION SPS – MISSIONE DI COORDINAMENTO SICUREZZA IN FASE DI
PROGETTAZIONE CSP

PLAN GENERAL DE COORDINATION EN MATIERE DE SECURITE ET DE PROTECTION DE LA SANTE' COTE' ITALIE PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO LATO ITALIA

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	09/12/12	Document initiale PD2/ Documento iniziale PD2	MARZIA PUCCHETTI EMILIO PUPPO	GIANPAOLO VASSALLO	MARZIA PUCCHETTI
A	28/02/13	Révision suite a fiche commentaires CCF/ Revisione a seguito commenti CCF	MARZIA PUCCHETTI EMILIO PUPPO	GIANPAOLO VASSALLO	MARZIA PUCCHETTI
B	07/03/13	Révision finale Revisione finale	MARZIA PUCCHETTI EMILIO PUPPO	GIANPAOLO VASSALLO	<i>Marzia Pucchetti</i> MARZIA PUCCHETTI
					D'Appolonia S.p.A. Via San Nazaro, 19 16145 GENOVA

CODE DOC	P	D	2	C	S	P	D	A	P	0	0	1	2	B
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero				Indice

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	CSP	//	//	04	02	02	10	02
------------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----

ECHELLE / SCALA
/



LTF sas – 1091 Avenue de la Boisse – BP 80631 – F-73006 CHAMBERY CEDEX
Tél. : +33 (0)4.79.68.56.50 – Fax : +33 (0)4.79.68.56.75
RCS Chambéry 439 556 952 – TVA FR 03439556952

Ce projet
est cofinancé par
l'Union européenne
(DG-TREN)



Questo progetto
è cofinanziato
dall'Unione europea
(TEN-T)

Indice

0.	PREAMBULE	11
0.	PREAMBOLO.....	11
1	INTRODUZIONE	12
2	GENERALITA'	12
3	DOCUMENTI CONSULTATI E DI RIFERIMENTO	12
4	TERMINI DEFINIZIONI E SIGLE E ABBREVIAZIONI	13
4.1	Termini e definizioni	13
4.2	Sigle e abbreviazioni.....	14
5	QUADRO NORMATIVO APPLICABILE	15
5.1	Indirizzi Operativi Comuni degli Ispettorati del lavoro e organismi di vigilanza e controllo Italo_Francesi per la costruzione del Megatunnel.....	15
6	CONTENUTI DEL PSC	16
7	IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA	16
7.1	Il tracciato	16
7.2	Le opere principali	17
7.2.1	Il tunnel di base	18
7.2.2	Area di sicurezza di Clarea	23
7.2.3	Area esterna e Fabbricato Centrale di Ventilazione di Clarea	24
7.2.4	Tunnel di Base: Galleria della Maddalena.....	24
7.2.5	Tratto all'aperto nella piana di Susa	25
7.2.6	Corpo ferroviario tra imbocco tunnel di base ed il ponte sulla Dora.....	26
7.2.7	Stazione Internazionale di Susa e opere nella Piana di Susa	26
7.2.8	Area dei tunnel dell'Interconnessione.....	31
8	INDIRIZZO DEL CANTIERE	35
8.1	Descrizione sintetica dell'opera.....	35
8.2	Descrizione e caratteristiche del contesto in cui è collocata l'area di cantiere.....	35
8.2.1	Contesto naturale.....	35
8.2.2	Contesto territoriale e antropico.....	38
9	INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI CON COMPITI DI SICUREZZA - OBBLIGHI E ADEMPIMENTI	39
9.1	Nominativi dei soggetti coinvolti	39
9.2	Obblighi e adempimenti dei soggetti coinvolti.....	41
9.2.1	Committente / Responsabile dei Lavori.....	41
9.2.2	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione (CSP).....	42
9.2.3	Coordinatore dell'Esecuzione dei lavori (CSE).....	42
9.2.4	Datore di lavoro (Impresa affidataria)	43
9.2.5	Lavoratore Autonomo	44
10	ANALISI DEI RISCHI PRESENTI, E CONCRETI CON RIFERIMENTO ALL'AREA E ALLA ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE, ALLE LAVORAZIONI E ALLE LORO INTERFERENZE, AD ESCLUSIONE DI QUELLI SPECIFICI PROPRI DELL'ATTIVITÀ DELL'IMPRESA	45
10.1	Rischi relativi all'area di cantiere	45
10.2	Vincoli e conseguenti rischi nell'area di cantiere legati all'ambiente antropizzato	45
10.2.1	Vincoli e conseguenti rischi legate alle Infrastrutture di trasporto.....	45
10.2.2	Impianti e altre infrastrutture.....	46

10.2.3	Rischi e vincoli da attività precedenti.....	47
10.3	Rischi relativi all'organizzazione del cantiere.....	48
10.4	Rischi nelle lavorazioni	48
10.4.1	Rischio di elettrocuzione	49
10.4.2	Rischio rumore	49
10.4.3	Rischio vibrazioni.....	52
10.4.4	Rischio per uso di sostanze chimiche.....	53
10.4.5	Rischio per presenza di amianto, uranio e radon.....	55
10.4.6	Rischio per presenza di sostanze e agenti biologici	56
10.4.7	Rischio da ambienti confinati	57
10.4.8	Rischio incendio ed esplosione.....	58
10.4.9	Rischio di caduta dall'alto.....	58
10.4.10	Rischio nell'uso di macchine e attrezzature	59
10.4.11	Rischio di seppellimento negli scavi e movimenti terra.....	59
10.4.12	Rischio da demolizioni	59
10.4.13	Rischi nell'esecuzione delle lavorazioni legati ai metodi costruttivi.....	63
10.4.14	Rischi legati alla costruzione di ponti e viadotti.....	70
10.4.15	Rischi nell'esecuzione di lavorazioni nella costruzione di impianti ferroviari e non ferroviari.....	71
11	PRESCRIZIONI OPERATIVE, MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DPI, IN RIFERIMENTO ALLE INTERFERENZE TRA LE LAVORAZIONI E AL LORO COORDINAMENTO	75
11.1	Modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi.	75
11.2	Disposizioni per dare attuazione alla cooperazione ed il coordinamento delle attività tra i datori di lavoro nonché la loro reciproca informazione	79
11.2.1	Disposizioni generali	79
11.2.2	Gestione dei fornitori.....	81
11.2.3	Disciplina e coordinamento dei subappaltatori	81
11.2.4	Durata prevista delle lavorazioni, delle fasi di lavoro e entità presunta del cantiere_Planning globale.....	82
11.2.5	Entità presunta del cantiere.....	84
11.2.6	Interferenze tra lavorazioni.....	85
11.2.7	Pausa lavori.....	86
11.3	Analisi delle interferenze tra le lavorazioni e note per la programmazione dei lavori in sicurezza per la riduzione delle interferenze tra lavorazioni	86
11.3.1	Nota sulla programmazione in sicurezza di lavori di Opere civili in sotterraneo.....	86
11.3.2	Nota sulla programmazione in sicurezza delle opere di Impianti Ferroviari e non Ferroviari.....	87
11.4	Prescrizioni operative per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti _Misure preventive e protettive atte a ridurre al minimo i rischi di interferenza	88
11.4.1	Disposizioni generali sulla presenza contemporanea e successiva di imprese diverse e/o Lavoratori Autonomi	89
11.4.2	Misure generali di coordinamento per la presenza di terzi autorizzati (personale SITAF LTF, ENEL IRIDE etc).....	91
11.4.3	DPI atti a ridurre al minimo i rischi da interferenze.....	92

11.4.4	Misure di coordinamento relative all'uso comune da parte di più imprese e lavoratori autonomi di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.....	92
11.4.5	Uso dei mezzi operativi e delle attrezzature.....	93
11.4.6	Manutenzione del nastro trasportatore.....	95
11.4.7	Coordinamento per l'uso di attrezzature di sollevamento.....	96
11.4.8	Misure generali di prevenzione e protezione durante i lavori con elementi prefabbricati.....	97
11.4.9	Aree di lavorazione e di stoccaggio di prefabbricati o strutture prefabbricate per costruire.....	98
11.4.10	Misure generali di prevenzione e protezione per garantire la salubrit� dell'aria in galleria.....	98
12	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, PROCEDURE, MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DI COORDINAMENTO.....	101
12.1	Approccio alle scelte progettuali, architettoniche, strutturali e tecnologiche.....	101
12.1.1	Approccio progettuale alla cantierizzazione.....	101
12.1.2	Approccio progettuale relativo agli apprestamenti igienico assistenziali	103
12.1.3	Approccio progettuale relativo alla gestione dei materiali di scavo.....	104
12.1.4	Approccio progettuale ai trasporti su gomma per la gestione del materiale di scavo, della sua valorizzazione e degli approvvigionamenti.....	105
12.1.5	Approccio progettuale per il trasporto su rotaia.....	107
12.1.6	Approccio progettuale della messa a dimora del marino.....	109
12.1.7	Approccio progettuale delle opere in sotterraneo. Metodi di scavo.....	112
12.1.8	Approccio progettuale alla cantierizzazione degli impianti non ferroviari e ferroviari.....	118
13	AREE DI CANTIERE.....	121
13.1	Aspetti generali e definizioni.....	121
13.2	Cantieri industriali per la realizzazione delle opere in sotterraneo;.....	121
13.2.1	Aree di lavoro in sotterraneo.....	122
13.3	Cantieri industriali per la realizzazione delle opere a cielo aperto.....	123
13.3.1	Aree di lavoro all'aperto.....	123
13.4	Aree di cantiere per impianti.....	123
13.5	Cantieri logistici e impianti al servizio dei cantieri logistici.....	124
13.6	Siti di deposito provvisorio dei materiali di scavo.....	124
13.6.1	Siti di deposito per materiali contenenti amianto.....	124
14	IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE.....	126
14.1	Area di Clarea.....	127
14.1.1	Accessi.....	127
14.1.2	Interferenze.....	128
14.1.3	Organizzazione ed attivit� del cantiere.....	128
14.1.4	Movimentazione dei materiali.....	128
14.1.5	Considerazioni geologiche.....	128
14.2	Cantiere sotterraneo nell'area di sicurezza per lo scavo della Galleria di val Clarea.....	129
14.2.1	Accessi.....	130
14.2.2	Interferenze.....	130
14.2.3	Organizzazione del cantiere.....	130
14.2.4	Movimentazione dei materiali.....	131
14.2.5	Considerazioni geologiche.....	131
14.3	Cantiere Maddalena.....	131

14.3.1	Accessi.....	132
14.3.2	Interferenze.....	132
14.3.3	Organizzazione e attività del cantiere.....	133
14.3.4	Movimentazione dei materiali.....	133
14.3.5	Considerazioni geologiche.....	133
14.4	Cantiere Imbocco est Tunnel di base.....	133
14.4.1	Accessi.....	135
14.4.2	Interferenze.....	135
14.4.3	Organizzazione del cantiere.....	135
14.4.4	Movimentazione dei materiali.....	135
14.4.5	Considerazioni geologiche.....	136
14.5	Cantiere di Susa Autoporto.....	136
14.5.1	Accessi.....	138
14.5.2	Interferenze.....	138
14.5.3	Organizzazione ed attività del cantiere.....	138
14.5.4	Movimentazione dei materiali.....	139
14.5.5	Considerazioni geologiche.....	139
14.6	Cantiere per la costruzione della stazione di Internazionale di Susa.....	140
14.6.1	Accessi.....	142
14.6.2	Interferenze.....	142
14.6.3	Movimentazioni dei materiali.....	142
14.6.4	Considerazioni geologiche.....	143
14.7	Cantiere “Imbocco Est Tunnel di Interconnessione” e cantiere “Innesto Bussoleno”.....	143
14.7.1	Accessi.....	143
14.7.2	Interferenze.....	144
14.7.3	Organizzazione ed attività del cantiere.....	144
14.7.4	Movimentazione dei materiali.....	144
14.7.5	Considerazioni geologiche.....	145
14.8	Cantiere all’imbocco ovest dei Tunnel di Interconnessione.....	146
14.8.1	Accessi.....	147
14.8.2	Interferenze.....	147
14.8.3	Organizzazione del cantiere.....	148
14.8.4	Movimentazione dei materiali.....	148
14.8.5	Considerazioni geologiche.....	148
14.9	Cantieri di impianti.....	149
14.9.1	Cantieri presso aree di opere civili.....	149
14.9.2	Basi logistiche (Basi lavori).....	149
14.9.3	Accessi.....	150
14.9.4	Interferenze.....	150
14.9.5	Movimentazione dei materiali.....	150
14.9.6	Organizzazione del cantiere.....	151
14.10	Cantieri dei siti di deposito.....	153
14.10.1	Sito di Caprie.....	153
14.10.2	Sito di Torazza Piemonte.....	154
14.10.3	Accessi.....	154
14.11	Organizzazione dei cantieri industriali.....	155
14.12	Organizzazione dei cantieri logistici.....	156
14.12.1	Impianto di betonaggio.....	156
14.12.2	Impianto di prefabbricazione dei conci.....	156
14.12.3	Impianto di valorizzazione.....	156

14.12.4	Impianto di trattamento delle acque.....	156
14.12.5	Aria industriale.....	156
14.12.6	Acqua industriale	157
14.12.7	Impianto lavaggio degli automezzi.....	157
15	EVENTUALE PRESENZA DI FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE.....	158
15.1	Vincoli e conseguenti rischi legati all'ambiente antropizzato.....	158
15.1.1	Vincoli e conseguenti rischi legate alle Infrastrutture di trasporto.....	158
15.1.2	Insedimenti Limitrofi.....	159
15.1.3	Eventuali rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare per l'area circostante	161
15.2	Rischi e Vincoli legati all'ambiente naturale.....	162
15.2.1	Vincoli e rischi idrogeologici, idrologici, geologici, geomorfologici, geotecnici geomeccanici e geotermici	162
15.3	Altri Vincoli e rischi legati all'ambiente naturale	180
15.3.1	Vincoli e rischi legati alla Sismicità e Neotettonica.....	180
15.3.2	Vincoli e rischi legati alla presenza di rocce potenzialmente contenenti amianto e radioattività naturale.....	183
15.3.3	Rischi e vincoli legati alla presenza di silice e carbone	185
15.3.4	Rischi e vincoli legati alle condizioni meteo climatiche	186
16	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	188
16.1	Guardianie e individuazione del personale e controllo degli accessi	188
16.1.1	Accessi in galleria.....	188
16.1.2	Accessi e pertinenze esterne ed interne al cantiere.....	188
16.2	Orario di lavoro.....	189
16.3	Comunicazioni.....	189
16.4	Valutazione degli effettivi di cantiere.....	190
16.4.1	Valutazione degli effettivi per le emergenze	190
16.5	Trattamento del personale.....	191
16.6	Misure generali di organizzazione riguardanti il personale di cantiere.....	191
16.7	Modalità da seguire per la recinzione del cantiere, gli accessi e le segnalazioni ..	192
16.7.1	Recinzioni.....	192
16.7.2	Accessi.....	194
16.7.3	Segnalazioni.....	196
16.7.4	Presegnalazioni per lavori su viabilità e per lavori su linee ferroviarie in presenza di esercizio ferroviario (Posizionamento della segnaletica) nella Zona di Bussoleno	196
16.8	Servizi Igenico-Assistenziali	199
16.8.1	Uffici.....	200
16.8.2	Locale guardiania	200
16.8.3	Spogliatoi.....	200
16.8.4	Gabinetti e lavabi.....	200
16.8.5	Docce	201
16.8.6	Locale infermeria.....	201
16.8.7	Refettori	201
16.8.1	Dormitori	201
16.8.2	Approvvigionamento idrico.....	202
16.8.3	Impianto deposito gas carburanti.....	208
16.8.4	Impianto lavaggio degli automezzi.....	208

16.8.5	Impianto di illuminazione.....	208
16.8.6	Riscaldamento	209
16.9	Misure di prevenzione e protezione generali per i posti di lavoro nei cantieri.....	209
16.9.1	Porte di emergenza.	209
16.9.2	Areazione.....	209
16.9.3	Illuminazione naturale e artificiale.	209
16.9.4	Pavimenti, pareti e soffitti dei locali.....	210
16.9.5	Finestre e lucernari dei locali.....	210
16.9.6	Porte e portoni.	210
16.9.7	Vie di circolazione.....	210
16.9.8	Misure specifiche per le scale e i marciapiedi mobili.	210
16.9.9	Posti di lavoro nei cantieri all'esterno dei locali.	210
16.10	Viabilità principale di cantiere.....	211
16.10.1	Viabilità di servizio. Collegamenti delle principali aree di cantiere.....	211
16.10.2	Disposizioni IOC sulla viabilità e circolazione	218
16.11	Dislocazione degli impianti di cantiere	219
16.11.1	Dislocazione delle zone di carico e scarico	219
16.11.2	Zone di deposito di stoccaggio, attrezzature, materiali e dei rifiuti.....	220
16.11.3	Eventuali zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione.....	223
17	DISPOSIZIONI PER LA CONSULTAZIONE DEL RLS	224
17.1	Coordinamento della Consultazione e Partecipazione dei Lavoratori per il Tramite del Loro Rappresentante per la Sicurezza	224
17.1.1	Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza di sito produttivo.....	224
18	PIANO DI SICUREZZA MISURE GENERALI DI PREVENZIONE.....	225
18.1	Misure di prevenzione e protezione relativi all'area di cantiere per rischi legati all'ambiente antropizzato.....	225
18.1.1	Misure di prevenzione per rischi legate alle Infrastrutture di trasporto	225
18.1.2	Misure di prevenzione per impianti e altre infrastrutture.....	228
18.1.3	Misure di prevenzione protezione per i rischi da bonifica bellica.....	230
18.2	Misure di prevenzione relative all'organizzazione del cantiere	231
18.2.1	Gestione complessiva del cantiere.....	231
18.2.2	Gestione degli accessi dei mezzi operativi e degli approvvigionamenti	232
18.2.3	Misure generali di prevenzione per impianti di ogni tipo	232
18.2.4	Officine meccaniche e magazzini.....	233
18.2.5	Movimentazione manuale dei carichi.....	233
18.2.1	Organizzazione prevista per il servizio di emergenza, pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori	233
18.2.2	Misure di prevenzione antincendio.....	245
18.2.3	Misure generali di prevenzione per ridurre la probabilità di insorgenza di un incendio per l'uso di materiali e sostanze infiammabili e/o combustibili.....	245
18.2.4	Misure generali per la realizzare le vie e le uscite di emergenza per garantire l'esodo delle persone in sicurezza in caso di incendi	250
18.2.1	Misure di prevenzione antincendio in galleria	250
18.2.2	Misure generali di prevenzione in caso di incidenti senza infortunati	258
18.2.3	Misure generali di prevenzione e protezione per depositi, impianti e serbatoi per carburante (compresi contenitori-distributori mobili per rifornimento carburanti)	259

18.2.4	Misure generali di prevenzione e protezione relative alla modalità di rifornimento dei mezzi	260
18.3	Misure di prevenzione e protezione relative alle lavorazioni	260
18.3.1	Misure generali di prevenzione e protezione per lavori in presenza di elettricità	260
18.3.2	Impianti elettrici in galleria	263
18.3.3	Impianti di illuminazione	263
18.3.4	Misure di prevenzione per lavori su impianti e parti sotto tensione	265
18.3.5	Misure generali di protezione da adottare contro il rischio di caduta dall'alto	266
18.3.6	Opere provvisoriale	267
18.3.7	Misure di prevenzione per rischi derivanti da estese demolizioni o manutenzioni ove le modalità tecniche di attuazione siano definite in fase di progetto	268
18.3.8	Misure di prevenzione per il rischio rumore	271
18.3.9	Misure di prevenzione da rischio vibrazioni	271
18.4	Misure di prevenzione e protezione per i lavori in spazi confinati	272
18.4.2	Informazione formazione e sorveglianza sanitaria	274
18.5	Misure generali di protezione contro il rischio di seppellimento da adottare negli scavi e rinterri	274
18.5.1	Misure generali di protezione da adottare contro le conseguenze dai rischi di franamento e ribaltamento dei mezzi nei lavori di movimento terra e negli stazionamenti in generale, in scavi, scarpate, rilevati e sbancamenti e rinterri	275
18.5.2	Misure generali di sicurezza da adottare contro le conseguenze dai rischi di franamento degli scavi	276
18.5.3	Misure generali di prevenzione da adottare contro il rischio di franamento di materiale depositato anche in prossimità degli scavi	276
18.6	Misure di prevenzione e protezione per lavori realizzati in conglomerato e miscele (conglomerati cementizi e/o bituminosi, miscele calce, cemento e simili)	278
18.6.1	Misure di prevenzione e protezione per lavori realizzati in conglomerato cementizio	278
18.6.2	Misure di prevenzione e protezione per lavori realizzati in conglomerato bituminoso	279
18.6.3	Misure generali di prevenzione per la realizzazione di stabilizzati a calce	280
18.7	Misure generali di sicurezza per la realizzazione di pali e diaframmi	281
18.7.1	Allestimento delle attrezzature di scavo	281
18.7.2	Accesso alla zona di scavo e preparazione del piano di lavoro	282
18.7.3	Perforazione	282
18.7.4	Trasporto e posa delle gabbie d'armatura	283
18.7.5	Getto del calcestruzzo	283
18.7.6	Completamento del palo /diaframma e opere accessorie	283
18.8	Misure generali per l'approvvigionamento via strada ed operazioni di carico e scarico	284
18.9	Misure generali di prevenzione e protezione per lo scavo in sotterraneo	285
18.9.1	Scavo in tradizionale Portale est del Tunnel di Base da PK 60+640(BP) - 61+060 (BP)	285
18.9.2	Scavo con esplosivo delle gallerie di Interconnessione	288
18.9.3	Condizioni di rischio e misure di prevenzione per lo scavo in D&B e MDI	294
18.9.4	Scavo con TBM Tunnel di Base (PK60+400 a PK 57+400)	304
19	MISURE GENERALI DI PREVENZIONE E COORDINAMENTO PER RISCHI TRASMESSI DAL CANTIERE ALL'ESTERNO	312

19.1	Misure generali di prevenzione contro l'emissione di fumi, polveri, fibre, emulsioni, vapori, radiazioni	312
19.2	Misure generali di protezione contro il rumore nei confronti di terzi esterni al cantiere.....	313
19.3	MISURE DI PREVENZIONE PER I RISCHI NATURALI	315
19.3.1	Misure generali di prevenzione e protezione dal rischio idrologico e idrogeologico nelle gallerie di progetto	315
19.3.2	Misure generali da adottare contro il rischio di annegamento.....	318
19.3.3	Misure organizzative e procedurali di allerta meteo per rischio idrologico.	319
19.3.4	Misure generali per l'organizzazione delle emergenze in caso di esondazione	321
19.3.5	Misure generali di prevenzione e protezione per condizioni meteo-climatiche	321
19.3.6	Misure di prevenzione per rischi legati alla geotermia.....	323
19.3.7	Misure di prevenzione e protezione rischio legate ai vincoli e rischi idrogeologici, idrologici, geologici, geomorfologici, geotecnici geomeccanici e geotermici.....	324
19.3.8	Misure di precauzione e prevenzione per presenza di amianto, uranio e radon	328
19.3.9	Misure generali di prevenzione e protezione per garantire la salubrità dell'aria in galleria per lavori che espongono i lavoratori a inquinanti gassosi.....	348
19.3.10	Misure generali di prevenzione per lo scavo dei rami	350
20	INFORMAZIONE E FORMAZIONE DEL PERSONALE (EX ARTT. 36 E 37 D.LGS. 81/08).....	354
20.1	Libretto di accoglienza	355
20.1.1	Informazione e formazione dei lavoratori (ex art.4.3. e 4.4. degli Indirizzi Comuni Operativi)	356
21	PROCEDURE COMPLEMENTARI E DI DETTAGLIO AL PSC DA ESPLICITARE NEI POS	358
22	STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA	359
22.1	Criteri di individuazione degli Oneri diretti di cui all'art. (art. 32 del D.P.R. 207/10) ovvero costi per l'adeguamento del cantiere al D.Lgs 81/08	359
22.2	Criteri di individuazione degli oneri indiretti, ovvero costi della sicurezza considerati nel PSC.....	359
22.2.1	Gli apprestamenti previsti nel PSC (Allegato XV, punto 4.1.1, lettera a)....	359
22.2.2	Le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale eventualmente previsti nel P.S.C. per lavorazioni interferenti (Allegato XV, punto 4.1.1, lettera b).	359
22.2.3	Gli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, gli impianti antincendio, gli impianti di evacuazione fumi (Allegato XV, punto 4.1.1, lettera c).....	360
22.2.4	I mezzi e servizi di protezione collettiva (Allegato XV, punto 4.1.1, lettera d)	360
22.2.5	Le procedure contenute nel PSC e previste per specifici motivi di sicurezza (Allegato XV, punto 4.1.1, lettera e).....	360
22.2.6	Gli eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti (Allegato XV, punto 4.1.1, lettera f).	361
22.2.7	Le misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva (Allegato XV, punto 4.1.1, lettera g).	361
22.3	Listini prezzi e tariffe di riferimento	361
22.4	La relazione tra gli oneri della sicurezza e il K	361

22.4.1	Quadro economico di riferimento ex art. 24 D.P.R 207/10.....	362
22.5	Riepilogo dei costi della sicurezza	363
23	TAVOLE ESPLICATIVE E DI PROGETTO RELATIVE AGLI ASPETTI DI SICUREZZA	364

0. PREAMBULE

Au cours du développement du Projet définitif (PD2), LTF sas a demandé, pour la Mission CSP/SPS mise à charge du regroupement temporaire ATI D'Appolonia (Chef de groupe) et Bureau Veritas France (BV), une révision de l'offre relative aux activités visées par l'ordre de service en cours, N° 9113/02 du 19 décembre 2011, qui puisse prévoir la préparation anticipée d'un Plan de Sécurité et de Coordination (PSC), nécessaire pour la phase d'instruction du Projet Définitif 3, uniquement pour le côté Italie.

La demande de modification est motivée par les nouveautés législatives contenues dans le D.P.R italien 207/10, article 24 réf. D.Lgs 163/06 article 53, alinéa 2, lettre b), dans lequel on spécifie "le projet définitif, qui est à la base du marché aux termes de l'article 53, alinéa 2, lettre b, du code est accompagné, entre autre par le Plan de sécurité et de coordination visé par l'article 100 du décret législatif italien du 9 avril 2008, no 81, sur la base duquel on peut déterminer le coût de la sécurité, conformément à l'annexe XV du décret législatif italien du 9 avril 2008, no 81."

Étant donné que n'ont cependant pas encore été définies les modalités selon lesquelles le projet définitif sera mis à la base du marché, vu que la CIG ne s'est pas encore prononcée sur la subdivision en lots prévus par la Soumission 74 Index B - Proposition de Subdivision en Lots constructifs, LTF a demandé la rédaction d'un PSC dans un document unique en vue d'accompagner l'instruction du Projet Définitif (et non pas du document qui figurera dans le marché).

Les documents relatifs à la remise du PSC seront formés des parties suivantes :

- Le rapport technique du PSC
- Les coûts de la sécurité
- Les planimétries des chantiers
- Le dossier de l'ouvrage

0. PREAMBOLO

Nel corso dello sviluppo del Progetto definitivo (PD2), LTF sas ha richiesto, per la Missione CSP/SPS in carico al raggruppamento temporaneo ATI D'Appolonia (Capogruppo) e Bureau Veritas France (BV), una revisione dell'offerta relativa alle attività di cui all'ordine di servizio in corso, N° 9113/02 del 19 dicembre 2011, che preveda l'anticipo di un Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) necessario per la fase di istruttoria del Progetto Definitivo 3, solo per il lato Italia.

La richiesta di modifica è motivata in ragione delle novità normative riportate del D.P.R 207/10 art. 24 rif. D.Lgs 163/06 art 53, comma 2, lettera b) in cui si specifica che "*il progetto definitivo, posto a base di gara ai sensi dell'articolo 53, comma 2, lettera b), del codice è corredato, tra l'altro del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, sulla base del quale determinare il costo della sicurezza, nel rispetto dell'allegato XV del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 8*

Non essendo però ancora state definite le modalità con le quali il progetto definitivo sarà posto a base di gara, non essendosi ancora pronunciata la CIG sulla suddivisione in lotti di cui alla Consegna 74 Indice B – Proposta di Suddivisione In Lotti Costruttivi, LTF ha richiesto la redazione di un PSC in un unico documento per accompagnare l'istruttoria del Progetto Definitivo (e non del documento che andrà in gara).

I documenti relativi alla consegna del PSC constateranno delle seguenti parti:

- La relazione tecnica del PSC
- I costi della sicurezza
- Le planimetrie della cantierizzazione
- Il fascicolo dell'opera

1 INTRODUZIONE

Il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento viene redatto a corredo del Progetto Definitivo delle opere costituenti il progetto del Nuovo Collegamento ferroviario Torino-Lione ai sensi e per gli effetti del DPR 207/10 art. 24, nelle modalità previste dal D.Lgs 81/08 all.XIV.

L'obiettivo del Piano di Sicurezza e Coordinamento è lo studio preparatorio sulla prevenzione e protezione per i rischi lavoro sulla base dei quali il datore di lavoro dovrà da attuare la propria attività di prevenzione e protezione nei cantieri, oggetto dell'attività.

L'obiettivo è inoltre, sulla base di quanto previsto dal D.Lgs 163/06 e dal D.P.R 207/10 di condurre uno studio economico sui costi relativi all'applicazione delle suddette misure di prevenzione.

Allo stato attuale, le proposte del presente documento, costituiscono il risultato dello studio intermedio elaborato sulla base del progetto definitivo, che dovrà essere approfondito e affrontato sulla base del progetto esecutivo ed essere consolidato nel Piano di Sicurezza e coordinamento nella successiva fase di progetto.

2 GENERALITA'

Gli elementi contenuti nel presente Documento, che saranno confermati per il Piano di Sicurezza e Coordinamento del Progetto Esecutivo, avranno un carattere obbligatorio: le Imprese Appaltatrici, compresi i Subappaltatori e i Lavoratori Autonomi, ne dovranno tenere conto oltre che per l'elaborazione del POS, anche nella stesura del programma lavori.

Durante la fase di esecuzione delle opere, saranno richiesti documenti che dovranno essere consegnati nelle scadenze previste e organizzate delle riunioni di coordinamento in materia di prevenzione e di protezione della salute e della sicurezza, alle quali gli intervenenti convocati dovranno necessariamente essere presenti.

3 DOCUMENTI CONSULTATI E DI RIFERIMENTO

Il presente piano di sicurezza e coordinamento è stato redatto utilizzando come documentazione di riferimento gli elaborati disponibili del PD2 che sono state fonti, qui citate in via esclusiva, anche di ampi stralci riportati nel documento. A tali fonti e riferimenti si rimanda per i dettagli dei singoli argomenti

- Documenti C3A:
 - PD2_C3A_TSE3_7801_Cronoprogramma di costruzione
 - PD2_C3A_TS3_6010_33-01-02 Relazione generale illustrativa Lato Italia_
 - PD2_C3A_TS3_5710_65-70-00_10-01_Relaz descrittiva imbocco_ (Interconnessione est)
 - "PD2-C3A-TS3-1100 Relazione illustrativa imbocco Est Tunnel di Base
 - PD2-C3A-TS3-1200 Relazione illustrativa dei rami"
 - PD2_C3A_TS3_0405_26-47-15_10-01_Relaz descrittiva imbocco_(Clarea)
 - PD2-C3A-TS3-0420 Relazione generale illustrativa delle opere all'aperto"
 - PD2_C3A_TS3_0895_33-02-05-10-01 Metodo di scavo tunnel interconnessione_
 - PD2_C3A_1559_50_50_00_10_01 Genesi Area Tecnica di Susa_

- PD2_C3A_AIA_6000_0_0_PA_PL Progetto cantierizzazioneSusa
- PD2_C3A_TS3_0880_33-02-02_10-01_Relazione_metodi_di_scavo_gallerie_
- PD2_C3A_TS3_0886_33-02-02_10-02_Rel-descr-ventilazione_
- PD2_C3A_S3_0887_33002_1003_Relazione logistica costr. delle opere sotterraneo_
- PD2_C3A_TS3_0896_33-02-02_10-05_Scavo_mec. con_fresa_tdb_lato_it
- PD2_C3A_TS3_6468_33-50-01_30-08_planimetria area di carico materiali su treno_
- PD2-C3A-TS3-0435 Relazione generale illustrativa (TdB)
- PD2-C3A-TS3-3949 Relazione tecnica e di calcolo (TdB)
- PD2-C3A-TS3-0896 Scavo meccanizzato con fresa (TdB)
- PD2-C3A-TS3-6557 Tunnel di Base – Avanzamento con metodo D&B (sezioni tipo S1, S2, S3a) – Schema delle fasi esecutive (tavola 1 di 4)
- PD2-C3A-TS3-6558 Tunnel di Base – Avanzamento con metodo D&B (sezioni tipo S3b, S4) – Schema delle fasi esecutive (tavola 2 di 4)
- PD2-C3A-TS3-6559 Tunnel di Base – Avanzamento con metodo D&B (sezioni tipo S5a, S5b, S6, S7, S8) – Schema delle fasi esecutive (tavola 3 di 4)
- PD2-C3A-TS3-6560 Tunnel di Base – Avanzamento con metodo D&B (scavi a mezza sezione) – Schema delle fasi esecutive (tavola 4 di 4)
- PD2-C3A-TS3-6561 Tunnel di Base – Sezioni tipo in fase di costruzione.
- Documenti C3B:
 - PD2_C3B_TS3_0125_33-03-00-10-01 Relazione geologico tecnica
 - PD2_C3B_TS3_0084_00-04-03_10-01_Piano di gestione dei materiali di scavo
 - PD2_C3B_TS3_0088_00-06-10-01_Relazione rischi geologici
 - PD2_C3B_TS3_0089_00-06-40-01_Analisi dei rischi geologicirischi geologici
 - PD2_C3B_TS3_0086_00-04-03_10-03_Gestione del materiale contenente amianto_
 - PD2_C2A_TS3_0023 trasporto del marino dalla STVM ai siti di utilizzo di Caprie e Torrazza P
- Documenti C2B
 - PD2_C2B_TS3_0041_01-00-00-00 Base Lavori
 - PD2_C2B_TS3_0850_02-00-10-01Descrizione aree di cantiere
- Documenti C3B
 - PD2-C3B-TS3-0110 Geologia, Idrogeologia, Geotecnica – Relazione generale del Tunnel di Base
 - PD2-C3B-TS3-0082 Relazione geologica, geomorfologica e geotecnica di dettaglio delle zone di imbocco”,
 - PD2-C3B-TS3-0021 Relazione geologica, idrogeologica di dettaglio dell’attraversamento in sotterraneo del Cenischia”,
 - PD2-C3B-TS3-0123 Relazione geologica idrogeologica geomorfologica e geotecnica di dettaglio della tratta di Mompantero”,
 - PD2-C3B-TS3-0122 Nota sulla presenza di rocce potenzialmente amiantifere”.

4 TERMINI DEFINIZIONI E SIGLE E ABBREVIAZIONI

4.1 Termini e definizioni

Ai fini del presente documento, si intendono per:

- Scelte progettuali ed organizzative: insieme di scelte effettuate in fase di progettazione dal progettista dell'opera in collaborazione con il coordinatore per la progettazione, al fine di garantire l'eliminazione o la riduzione al minimo dei rischi di lavoro. Le scelte progettuali sono effettuate nel campo delle tecniche costruttive, dei materiali da impiegare e delle tecnologie da adottare; le scelte organizzative sono effettuate nel campo della pianificazione temporale e spaziale dei lavori;
- Procedure: le modalità e le sequenze stabilite per eseguire un determinato lavoro od operazione;
- Apprestamenti: le opere provvisorie necessarie ai fini della tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori in cantiere;
- Attrezzature: le attrezzature di lavoro come definite dal Titolo III del decreto legislativo 9 aprile 2008 n° 81 e successive modificazioni;
- Misure preventive e protettive: gli apprestamenti, le attrezzature, le infrastrutture, i mezzi e servizi di protezione collettiva, atti a prevenire il manifestarsi di situazioni di pericolo, a proteggere i lavoratori da rischio di infortunio ed a tutelare la loro salute;
- Prescrizioni operative: le indicazioni particolari di carattere temporale, comportamentale, organizzativo, tecnico e procedurale, da rispettare durante le fasi critiche del processo di costruzione, in relazione alla complessità dell'opera da realizzare;
- Cronoprogramma dei lavori: programma dei lavori in cui sono indicate, in base alla complessità dell'opera, le lavorazioni, le fasi e le sottofasi di lavoro, la loro sequenza temporale e la loro durata;
- Costi della sicurezza: i costi indicati nel §.4 dell'Allegato XV del decreto legislativo 9 aprile 2008 n.81, e successive modificazioni, nonché gli oneri indicati all'articolo 131 del D.lgs 163/06, comma 3 e successive modificazioni;
- Imprese intervenenti: (o generalmente, intervenenti): qualunque Impresa (mandataria o esecutrice) o lavoratore autonomo che intervenga nel processo produttivo;
- Mezzi operativi: per mezzi operativi diversi si intendono mezzi ed attrezzature in senso lato: camion, escavatori, autogrù e mezzi di sollevamento diversi, dumper, autovetture autorizzate, compresi i macchinari;
- Cantieri elementari: aree dove si svolgono i lavori, o sono situate la logistica, il campo base etc.
- Macrofasce: con macrofasce si intende la suddivisione dei lavori in macrooperazioni che coincidono con cantierizzazione e realizzazione di opere d'arte etc
- Fasi di lavoro: con fasi di lavoro si intende la fasizzazione delle operazioni costruttive;
- Sottofasi di lavoro: con sottofasi di lavoro si intende il dettaglio delle fasi di lavoro
- Fasi/sottofasi critiche si intendono fasi e sottofasi che possono avere una criticità per lo svolgimento delle operazioni di cantiere

4.2 Sigle e abbreviazioni

- PSC: il piano di sicurezza e di coordinamento, di cui all'articolo 100 del decreto legislativo 9 aprile 2008, e successive modificazioni;
- POS: il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera f), del decreto legislativo 8 aprile 2008, n. 81, e successive modificazioni, e all'articolo 131, comma 1-bis, lettera c del D.lgs 163/06, e successive modificazioni; e successive modificazioni;
- CSP: Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione
- CSE: Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione
- CM: Committente;

- CSA : Capitolato generale di appalto
- SPP: Servizio di Prevenzione e Protezione dell'Impresa/e appaltatrice/i;
- RSPP: Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione dell'Impresa/e appaltatrice/i;
- RLS: Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza dell'Impresa/e appaltatrice/i;
- MC: Medico Competente dell'Impresa/e appaltatrice/i;
- SAI: Squadra Antincendio dell'Impresa/e appaltatrice/i;
- SPS: Squadra di Primo Soccorso dell'Impresa/e appaltatrice/i;
- DPI: Dispositivi di Protezione Individuale;
- U.P.S.A.L.: Unità Prevenzione Sicurezza Ambienti di Lavoro;
- I.S.P.E.S.L.: Istituto Superiore per la Prevenzione e Sicurezza sul Lavoro;
- IA: Impresa Appaltatrice Mandataria
- DC: Direttore di Cantiere;
- CC: Capo Cantiere;
- AS: Assistente;
- CS: Caposquadra;
- LA: Lavoratore autonomo;
- DL: Direzione Lavori;
- EG: Ente Gestore;
- SGE: Sistema Gestione Emergenze;
- RPE: Responsabile del Piano di Emergenza;
- COE: Coordinatore operativo dell'Emergenza;
- 118: Enti Gestori servizi di pronto soccorso "118", emergenza ed antincendio.
- MCA: Materiali contenenti amianto
- LEA: Livello essenziale di assistenza
- LRS: Lunga rotaia saldata

5 QUADRO NORMATIVO APPLICABILE

La normativa applicabile in materia di prevenzione e protezione dai rischi per la salute e sicurezza, è quella indicata nel quadro normativo di riferimento

Riportata nel documento:

- PD2_CSP_DAP_0001_Soumission 45-vol. 1 Quadro normativo
- PD2_CSP_DAP_0003_Soumission 45-vol. 1 All. B Italia

5.1 Indirizzi Operativi Comuni degli Ispettorati del lavoro e organismi di vigilanza e controllo Italo_Francesi per la costruzione del Megatunnel.

La Direzione Regionale del lavoro del Piemonte, la Direction Régionale du travail de l'emploi et de la formation professionnelle Rhône- Alpes e la Regione Piemonte – Direzione Sanità, hanno avviato un progetto in materia di salute e sicurezza del lavoro, allo scopo di contribuire a contenere al massimo il fenomeno infortunistico e le malattie professionali, in previsione della futura realizzazione del megatunnel della linea ferroviaria ad alta velocità Lione –Torino.

Nell'ambito di questo cantiere transfrontaliero, si è ritenuto opportuno prescindere dai confini nazionali e rendere uniforme l'intervento degli organi ispettivi italiani e francesi, confrontando i due regimi normativi con l'obiettivo di trarne gli aspetti più cautelativi per la sicurezza e la salute dei lavoratori. E' stata elaborata una serie di **Indirizzi Operativi Minimi Comuni**(febbraio 2010)

in modo da garantire ai lavoratori lo stesso livello di tutela, indipendentemente dal fatto che essi operino in territorio francese o italiano.

Il Committente inserirà il documento nel capitolato d'appalto come clausola vincolante.

Questi indirizzi dovranno essere presi in considerazione per l'elaborazione dei Piani di Sicurezza e Coordinamento (PSC-Italia) o Piani generali di coordinamento (PGC Francia) e nei Piani Operativi di Sicurezza (POS_Italia) e nei piani particolari di sicurezza e di Protezione della Salute (PPSPS-Francia) affinché vengano rispettati dalle imprese affidatarie ed esecutrici.

La priorità nell'individuazione degli indirizzi operativi è stata data all'agevolazione delle fasi cantieristiche finalizzate allo scavo e realizzazione dell'infrastruttura civile.

Per quanto non specificamente considerato nella trattazione degli indirizzi minimi si applicano le rispettive normative nazionali, quanto previsto dalle direttive europee e quanto previsto dal principio di applicazione del quadro normativo come proposto nel § 5

6 CONTENUTI DEL PSC

I contenuti del PSC sono definiti, quali requisiti minimi, dal D.Lgs 81/08 all. XVI.

La relazione tecnica del PSC sarà sviluppata conformemente alle leggi e ai regolamenti italiani relativi a questo tipo di missione (artt. 91 e 100 del DLgs. 81/08 Testo Unico in materia di salute e sicurezza sul lavoro.), ad un livello di dettaglio coerente con la progettazione, comprendente l'attività di studio di tutte le misure preventive e protettive atte a prevenire il manifestarsi di situazioni di pericolo, a proteggere i lavoratori da rischio di infortunio ed a tutelare la loro salute durante l'esecuzione dei lavori.

Il piano sarà redatto in un unico volume, indipendentemente dalla proposta di suddivisione in lotti della S. 74 ind. B.

Il piano conterrà un'analisi del cronoprogramma redatto dal progettista volta ad evidenziare le interferenze nello svolgimento dei lavori

Il documento PSC prevedrà un'analisi dei costi della sicurezza come previsto dal D.Lgs 81/08, All. XV, Punto 4, il Piano di Sicurezza e Coordinamento e dal DPR 207/2010 Nuovo regolamento di attuazione e comprenderà la stima dei costi per l'attuazione delle misure di sicurezza, ottenuta mediante lo sviluppo di appositi computi di dettaglio e delle indicazioni dei progettisti per la quota parte interna dei costi della sicurezza. Tale computo è allegato al doc.PD2_CSP_DAP_0019

7 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il progetto della sezione transfrontaliera della parte comune italo-francese della Nuova Linea Torino-Lione (NLTL) riguarda la parte di linea che va da Saint-Jean-de-Maurienne in Francia fino a Susa in Italia, compresa l'interconnessione con la linea storica Torino-Modane a Bussoleno.

7.1 Il tracciato

Il binario Pari della linea sviluppa m 63.975,67 a cui si aggiungono 3.551,74 m di collegamento a Bussoleno composto da m 2877,05 dell'Interconnessione Pari e m 674,69 dell'adeguamento della linea storica relativa. Bisogna ancora considerare che deve essere adeguato un tratto di linea storica pari di m 363,02 fuori della stazione di Bussoleno verso Modane per collegarsi alla linea attuale.

Il binario Dispari della linea sviluppa m 63.731,41 a cui si aggiungono 3.643,06 m di collegamento a Bussoleno composto da m 2336,74 dell'Interconnessione Dispari e m 1306,32 dell'adeguamento della linea storica relativa. Bisogna ancora considerare che deve essere adeguato un tratto di linea storica dispari di m 655,86 fuori della stazione di Bussoleno verso Modane per collegarsi alla linea attuale.

La linea ferroviaria consente un traffico misto ad Alta Capacità con convogli passeggeri (velocità di progetto normalmente di 250 km/h che si riducono a 220 km/h in punti con vincoli particolari) e merci veloci (velocità di 120 km/h); inoltre la linea potrà essere percorsa da convogli a grande sagoma della Autoroute Ferroviare (AF).

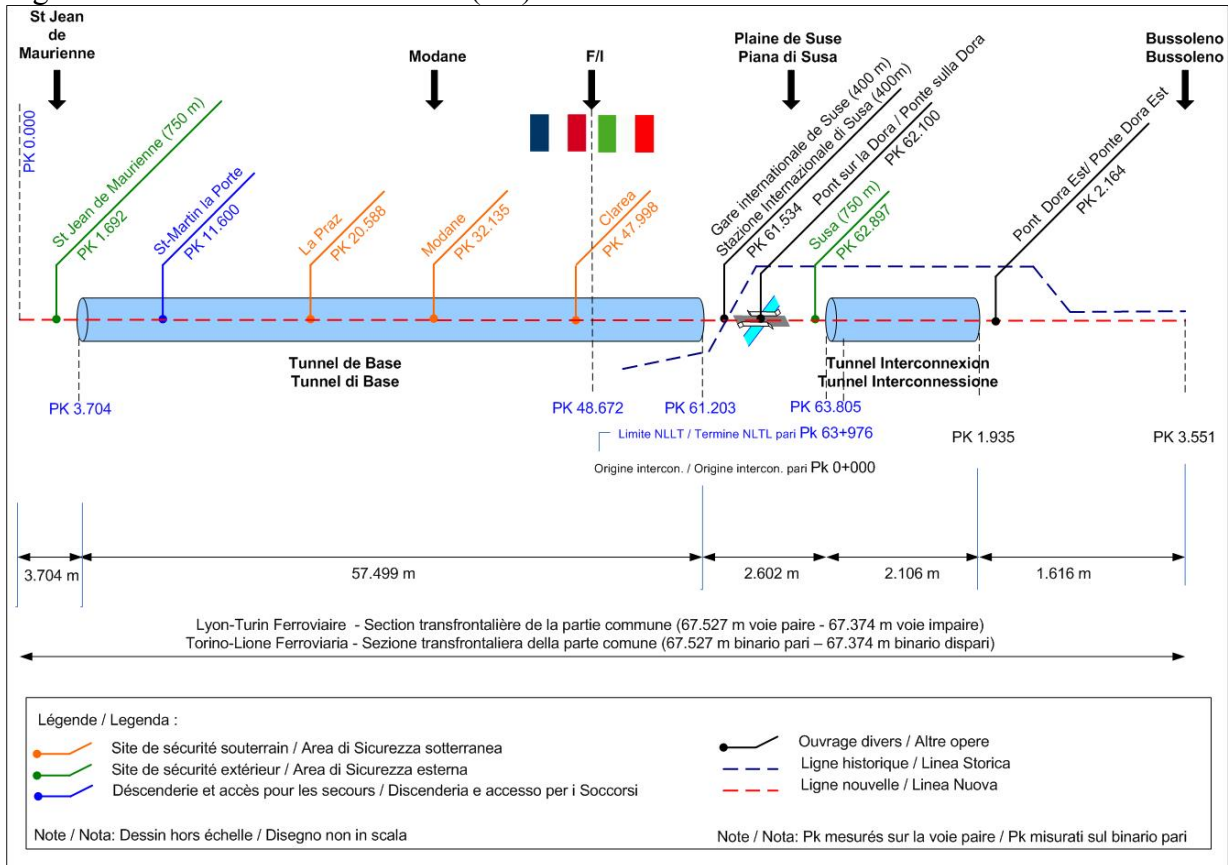


Figura1_Torino-Lione schema della sezione transfrontaliera della parte comune

7.2 Le opere principali

Nel quadro del Progetto Definitivo/APR_PD2 della tratta transfrontaliera della Nuova Linea Torino Lione (NLTL), le opere d'arte che fanno parte del Lato Italia e oggetto di questa analisi dei rischi sono:

- Il Tunnel di Base (TdB);
- La Stazione Internazionale di Susa e opere nella Piana di Susa
- 1° Viadotto sulla Dora nella Piana Di Susa
- I Tunnel di Interconnessione (TdI)
- 2° viadotto sulla Dora e S24 presso Bussoleno
- Galleria di ventilazione di Clarea;
- Raccordi con la linea storica e altre opere d'arte secondarie

- Fabbricati esterni (centrale di ventilazione val Clarea, Locali antincendio e Area tecnica e di sicurezza a Susa)

In relazione all'ipotesi di fasaggio longitudinale e alla soluzione progettuale adottata (soluzione 2d) di seguito sono sinteticamente forniti alcuni elementi descrittivi della soluzione progettuale esaminata.(vedi fig. 2).

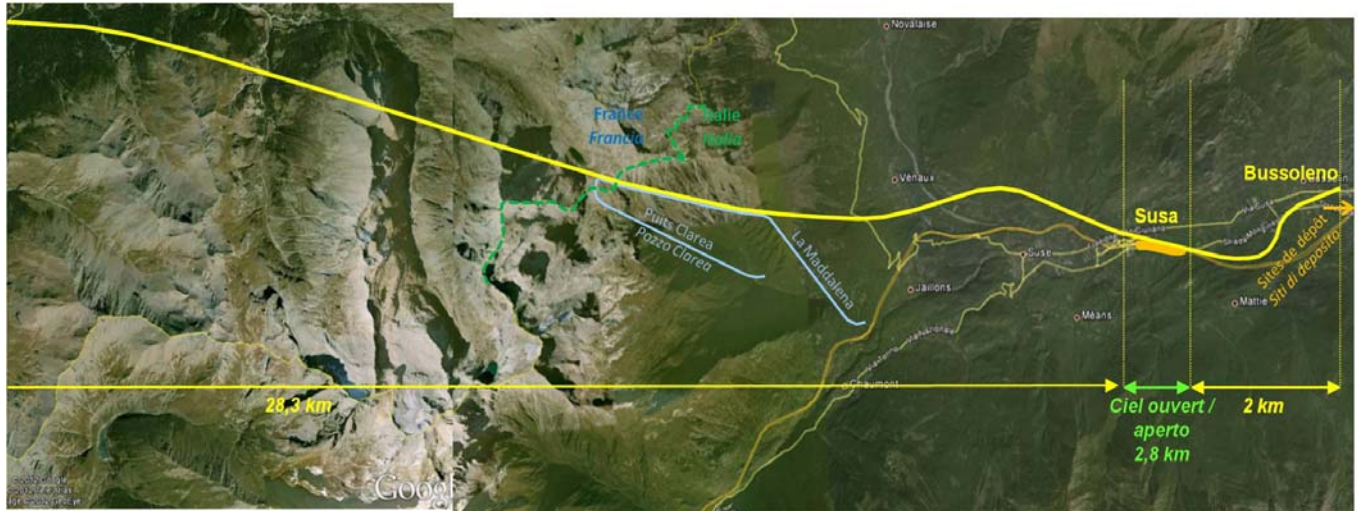


Figura2Torino-Lione sezione Italiana della sezione transfrontaliera della parte comune

7.2.1 Il tunnel di base

Il TdB è costituito da due gallerie a binario unico, con interasse variabile tra 30 e 80 m. La tratta su territorio italiano è lunga 12,3 km, dalla frontiera con la Francia fino all'imbocco di Susa. Per la realizzazione del tunnel di base è previsto uno scavo di tipo tradizionale meccanizzato (senza esplosivo) per i primi 400 m, dopodiché verrà effettuato uno scavo con TBM Slurry.

La tratta italiana dall'Area di Sicurezza di Clarea (Pk 47+998), servita dalla discenderia della Maddalena, all'imbocco lato Susa del Tunnel di Base (Km 61+203) è quella che attraversa il Confine di Stato alla Pk 48+671,89 e presenta diverse curve con raggio compreso tra i 9.000 m ed i 3.200 m.

L'andamento altimetrico è caratterizzato da livellette in discesa verso Susa di poco superiore all'11 per mille mentre gli ultimi 415 m circa del Tunnel di Base sono caratterizzati da una livelletta dello 2 per mille

L'opera ferroviaria è costituita da due gallerie a binario unico, con interasse variabile tra 30 m e 80 m. La sezione libera di ciascuna galleria è di circa 43 m² e sarà realizzata, in funzione delle caratteristiche geomeccaniche degli ammassi, con scavo tradizionale tramite esplosivo, con mezzi meccanici (freshe puntuali o martellone) o con fresa a piena sezione.

L'imbocco ovest della Galleria di Base si trova in Francia, a Saint-Julien-Mont-Denis, vicino a Saint-Jean-de-Maurienne; l'imbocco est si trova in Italia, a nord-est del centro urbano di Susa, presso l'imbocco est della Galleria autostradale di Mompantero. Lungo la parte italiana del tunnel sono previsti:

- rami di comunicazione tra le due canne del tunnel con mutua distanza normalmente di 333 m con funzione di sicurezza per i viaggiatori in caso di incidente, in particolare di incendio. Alcuni di questi rami contengono al loro interno locali tecnici per la sicurezza.
- L'Area di sicurezza di Clarea ha, oltre alla discenderia, anche un pozzo di ventilazione che si sviluppano prevalentemente in territorio italiano. La discenderia è denominata Galleria della Maddalena ed è in fase realizzativa come galleriaagnostica.

7.2.1.1 Sezione Tipo

Ognuna delle due gallerie del Tunnel di Base presenta una sezione circolare leggermente differente nel caso in cui sia realizzata con scavo meccanizzato o con scavo tradizionale e precisamente:

- **Sezione tipo con scavo meccanizzato:** geometria circolare realizzata con conci prefabbricati in c.a. o con rivestimento gettato in opera, spessore di 40 o 45 cm in funzione delle pressioni dell'ammasso, diametro minimo utile interno di 8,70 m, comprensivo di 40 cm di tolleranze costruttive.

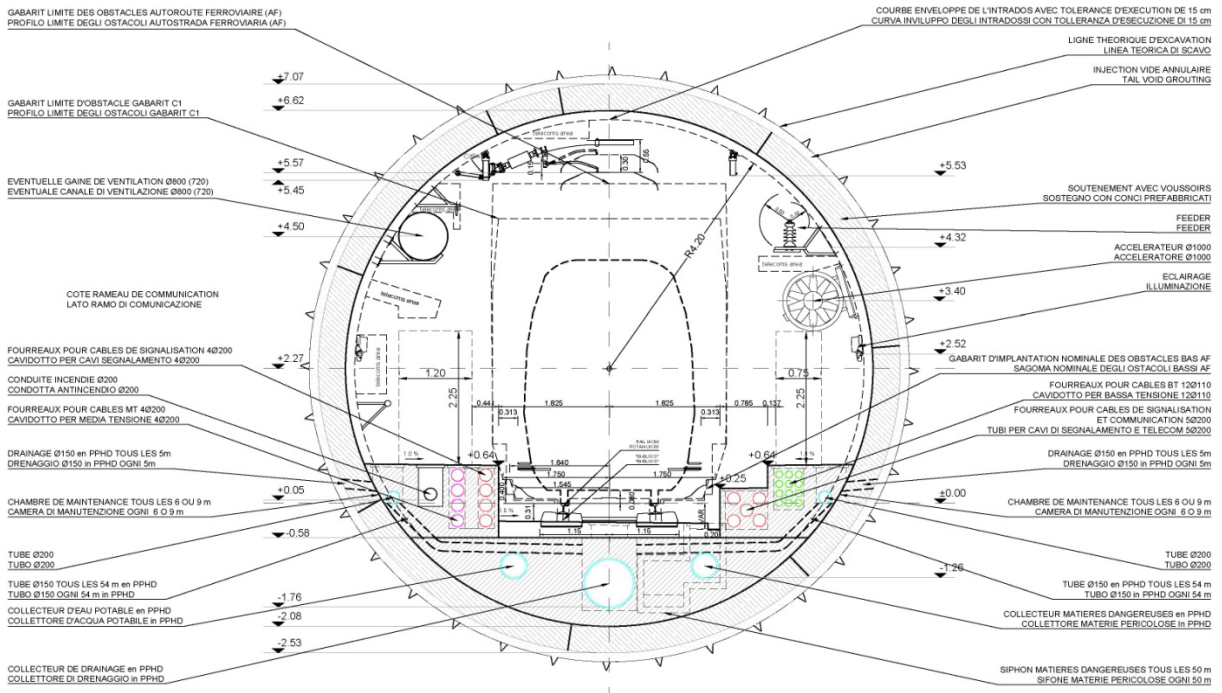


Figure 3 Sezione tipo tunnel di base - scavo con TBM scudata

- **Sezione tipo con scavo in tradizionale:** geometria policentrica realizzata con rivestimento in c.a. gettato in opera dello spessore minimo di 50 cm, diametro minimo utile interno di 8,40 m, comprensivo di 30 cm di tolleranze costruttive.

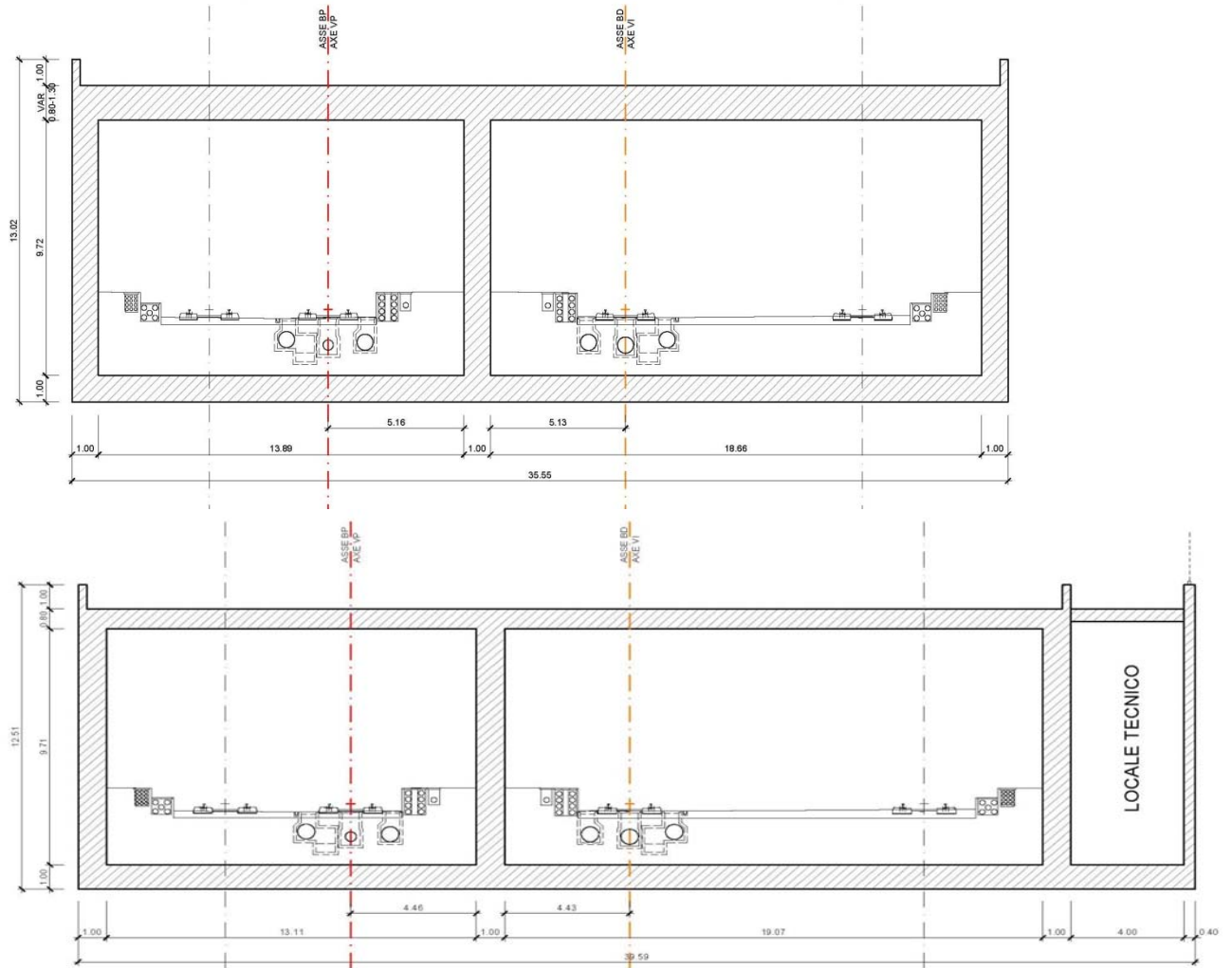


Figura 6_Sezione Tipo Galleria Artificiale Da Pk 61+105 A Pk 61+182 Binario Pari

Lungo il tracciato del Tunnel di Base si trovano due Camerone per il montaggio/smontaggio delle TBM: uno alla pk 60+640 e l'altro alla pk 52+000. I camerone hanno altezza di 13,75 m, larghezza di 14,90 m e lunghezza di 40 m. In essi verrà messa in opera un carroponte da 2500 kN

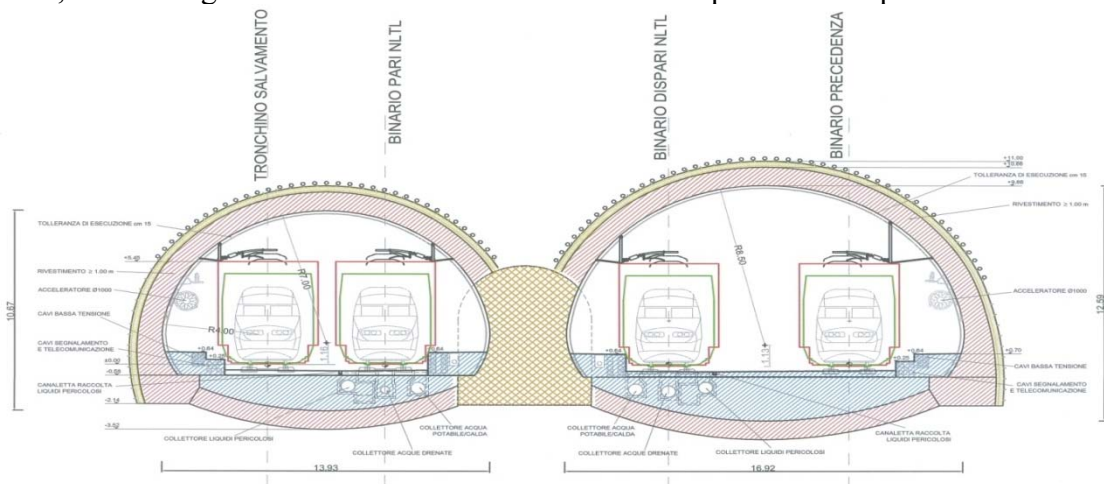


Figura 7_Sezioni tipo camerone in naturale imbocco est tunnel di base da pk 61+008 a pk 61+062 binario pari

Lungo il tracciato del Tunnel di Base si trovano due Camerone per il montaggio/smontaggio delle TBM: uno alla pk 60+640 e l'altro alla pk 52+000. I camerone hanno altezza di 13,75 m, larghezza di 14,90 m e lunghezza di 40 m. In essi verrà messa in opera un carro ponte da 2500 kN

7.2.1.3 Rami di comunicazione

Ogni 333 m circa i marciapiedi di soccorso/evacuazione delle due canne ferroviarie sono collegati tra loro mediante un ramo di collegamento, di sagoma utile pari a 4,30 m di larghezza e 2,93 m di altezza. La loro lunghezza varia in funzione dell'interasse tra le due canne. Per l'interasse più frequente (40 m), la lunghezza del ramo è di poco più di 31,6 metri.

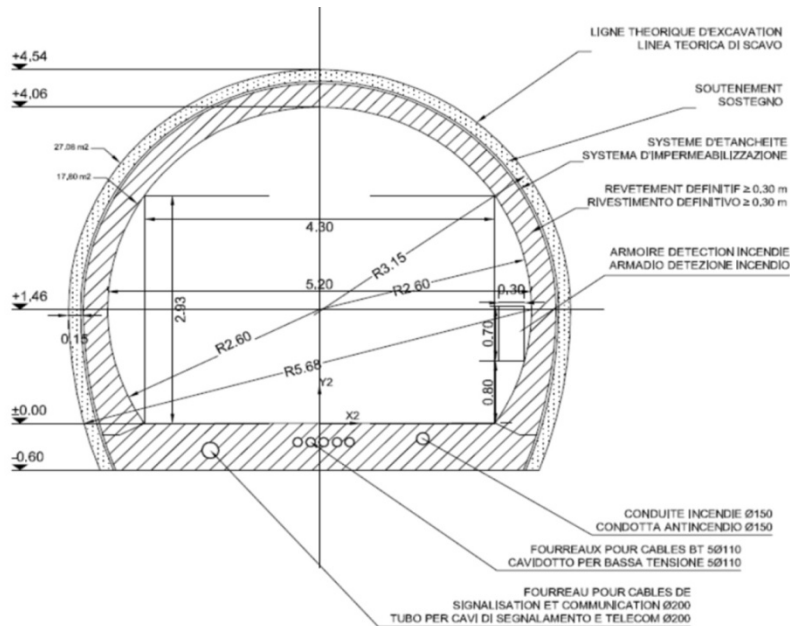
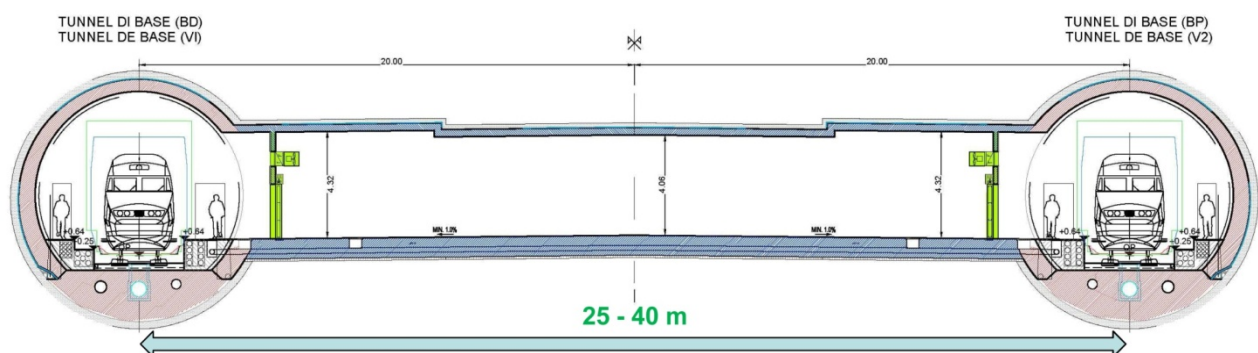


Figure 8_Sezione corrente ramo di collegamento



Inoltre in alcuni rami vi sono locali tecnici:

- R0: Ramo di collegamento standard
- R0-2: Ramo di collegamento con locali tecnici per autotrasformatori posti all'esterno delle gallerie di linea. Questi locali sono lunghi ciascuno 10,30 m ed hanno una sezione policentrica con sagoma utile di 5,90 m di larghezza e 4,30 di altezza
- R1: Ramo di collegamento con locali tecnici in posizione centrale. Perpendicolarmente al ramo, in asse alle gallerie di linea, sono previsti due locali tecnici, uno lungo circa 16 m e

l'altro 8 m, con sezione policentrica con sagoma utile di 4,20 m di larghezza e 2,95 di altezza.

- R1-2: Ramo di collegamento risultante dalla combinazione dei rami R-01e R1, con locali tecnici sia in posizione centrale, sia all'esterno delle gallerie. Per le dimensioni dei locali tecnici si rimanda alla descrizione dei singoli rami R1 e R0-2.

7.2.1.4 Opere civili per l'attrezzaggio ferroviario

- Ogni canna del Tunnel di Base presenta una serie di opere civili indispensabili per il funzionamento degli impianti ferroviari. Nel seguito si riportano quelli principali:
- Solettone di regolamento dell'armamento ferroviario, largo 3,65 m ove vengono immorsate le traverse biblocco. Tale solettone ha di regola la pendenza trasversale del binario.
- Vano per la condotta antincendio sotto il marciapiede di evacuazione/soccorso
- Cavidotti di diametro 200 mm in PVC per l'alloggiamento dei cavi per l'impiantistica ferroviaria.
- Mancorrente continuo lungo il marciapiede di evacuazione/soccorso in PEAD, richiesto dalla normativa sulla sicurezza in galleria.

•

7.2.2 Area di sicurezza di Clarea

- L'Area di sicurezza di Clarea è costituita da tre elementi principali:
- Area di Sicurezza propriamente detta, a livello delle due canne del Tunnel di Base,
- Galleria di Ventilazione di Val Clarea a servizio del Sito di Sicurezza,
- Galleria della Maddalena con finalità di Galleria di ricognizione geognostica durante la prima fase dei lavori di scavo del tunnel e di accesso dall'esterno del Sito di Sicurezza.
- L'area di sicurezza propriamente detta esula dal presente progetto in quanto ricade totalmente in territorio francese

•

7.2.2.1 Galleria di Ventilazione Val Clarea

Questa galleria collega l'Area di Sicurezza sotterranea di Clarea alla centrale di ventilazione posta al suo imbocco; la stessa serve a fornire l'aria fresca per la ventilazione dei locali tecnici e della sala d'accoglienza dell'Area di Sicurezza e ad estrarre i fumi dall'area stessa.

La galleria ha una lunghezza di 4,5 km con una pendenza variabile (tratto iniziale con pendenza in ascesa pari all'1% e il tratto principale con pendenza in discesa pari al 12%). Il tratto finale (per una lunghezza di circa 70 m) presenta livelletta orizzontale; la quota di arrivo coincide con la quota del piano marciapiede dell'area di sicurezza di Clarea (pk di linea 47+997,66 BP).

La galleria viene scavata dall'interno con una sezione di 84 m²; la sezione utile finita è di circa 55 m², di cui 42 m² per estrazione fumi in caso di incendio e 13 m² per la ventilazione dei locali tecnici, dei rami e dell'area di sicurezza.

L'accesso alla galleria, posto in Val Clarea a 1120 m s.l.m.m. avviene tramite un breve raccordo alla esistente strada della Val Clarea che si dirama dalla SS 25, all'altezza del km 60.

La sistemazione interna della galleria prevede la separazione della zona di estrazione dei fumi in caso di incendio dal condotto di ventilazione per il Sito di Sicurezza. L'accesso è limitato ai soli mezzi di manutenzione della galleria stessa, mentre i veicoli bimodali per il soccorso nel Tunnel di

Base accederanno attraverso la Discenderia della Maddalena. Il passaggio dei mezzi avviene nella zona di estrazione fumi (sagoma libera 3,50 m di larghezza per 4,00 m di altezza).

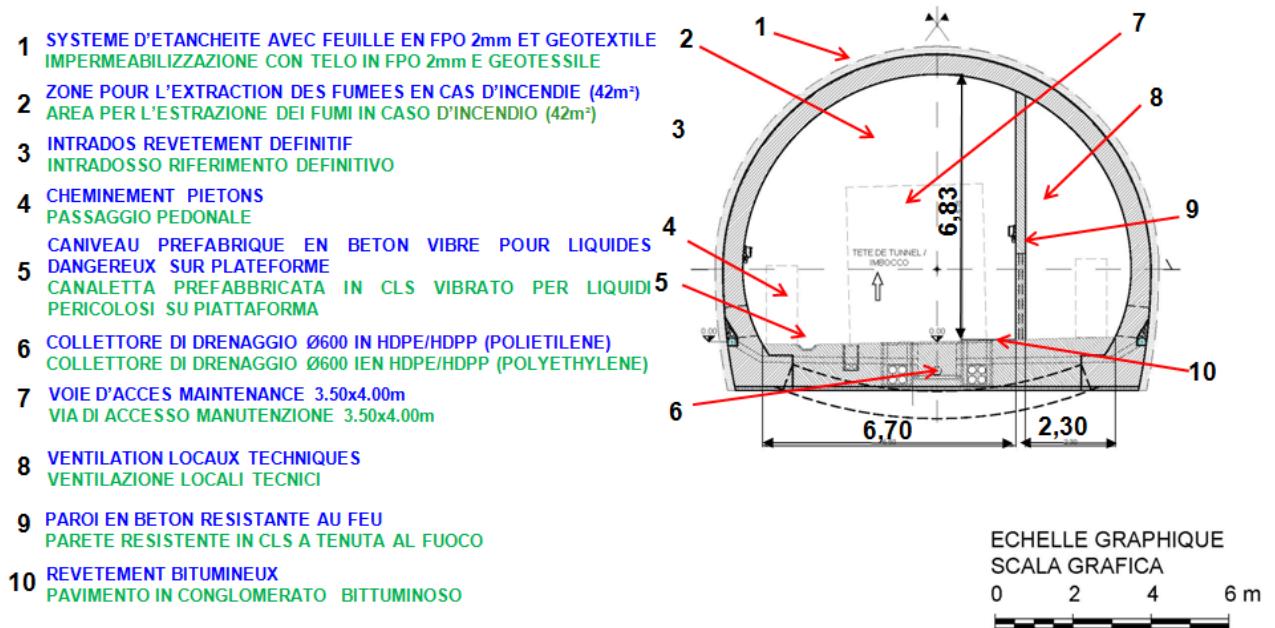


Figura 9_Sezionedella galleria di ventilazione di Clarea

7.2.3 Area esterna e Fabbricato Centrale di Ventilazione di Clarea

Per una più approfondita descrizione si rimanda alla documento " ed ai documenti in essa citati. Sul piazzale esterno allo sbocco della galleria di ventilazione di Clarea, a quota 1120m slm, è ubicato un fabbricato costituente la Centrale di ventilazione che fornisce l'aria fresca per la ventilazione dell'Area di Sicurezza di Clarea e serve all'estrazione dei fumi dall'area stessa. Di fronte alla centrale è realizzato, un piazzale di servizio collegato con un breve raccordo all'esistente strada della Val Clarea che ha origine al Km 60 della S.S.25. Data la morfologia dei luoghi si sono dovute prevedere delle berlinesi a monte e dei muri a valle del piazzale.

7.2.4 Tunnel di Base: Galleria della Maddalena

Il ruolo di questa galleria è triplice:

- esplorativo geognostico prima della fase di cantiere,
- logistico durante la fase di costruzione (via di comunicazione per il marino della galleria di ventilazione di Val Clarea e per la realizzazione del Sito di Sicurezza di Clarea).
- accesso dei soccorsi, fino al Sito di Sicurezza di Clarea, in fase di esercizio della linea.

La galleria geognostica, di circa 7,2 km di lunghezza, con pendenza massima del 4% e sezione circolare di diametro interno di 5,00 m circa, si inserisce in parallelo e complanarmente alle canne ferroviarie del Tunnel di Base in corrispondenza del km 52 e prosegue tra le due canne del Tunnel fino al Sito di Sicurezza di Clarea ove si inserisce alla Pk 48+413.

Per l'incrocio di mezzi di manutenzione o soccorso entro la galleria sono previsti n° 23 nicchie di incrocio alcune delle quali sono equipaggiate con cabine per impiantistica di sicurezza.

Le nicchie sono lunghe 30 m (aumentate fino a 57 m per quelle dotate di cabine) ed hanno sagoma libera per l'incrocio dei mezzi 6,60 m di larghezza e 3,50 m di altezza.

Il tracciato della galleria della Maddalena è stato definito nell'ambito di un progetto specifico, indipendente dal presente progetto. Tale progetto prevede che la galleria sia posizionata alla stessa quota delle gallerie ferroviarie intersecando i rami di collegamento.

Al momento della redazione del progetto specifico della Maddalena, l'Area di Sicurezza di Clarea non aveva ancora le caratteristiche di area di sicurezza ma si configurava come sito di intervento. Inoltre tale progetto prevedeva che la galleria fosse posizionata alla stessa quota delle gallerie ferroviarie intersecando i rami di collegamento.

In sede di Progetto Preliminare in Variante è stato modificato il Progetto della Galleria della Maddalena e quello del Tunnel di Base per tener conto del cambiamento in Area di Sicurezza.

Ciò ha comportato una modifica planaltimetrica sia al Tunnel di Base, sia alla Galleria della Maddalena.

Nel presente Progetto Definitivo, su richiesta del GTS della CIG è stata variata la quota del tratto di galleria della Maddalena tra le due canne del Tunnel di Base in modo da eliminare l'interferenza tra Galleria della Maddalena e rami di collegamento tra le canne.

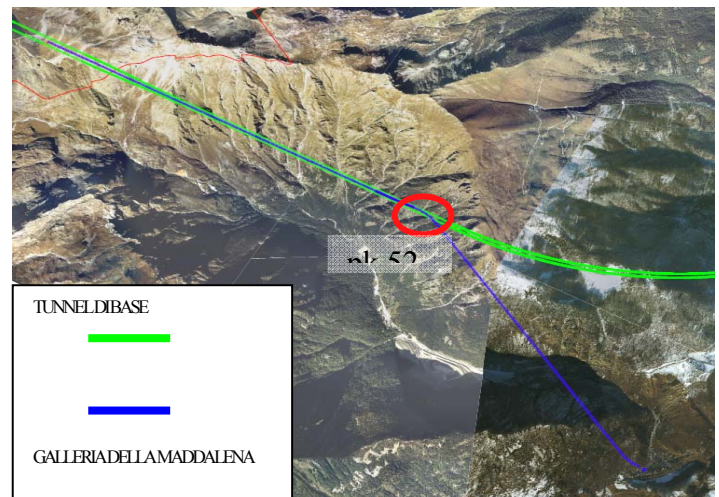
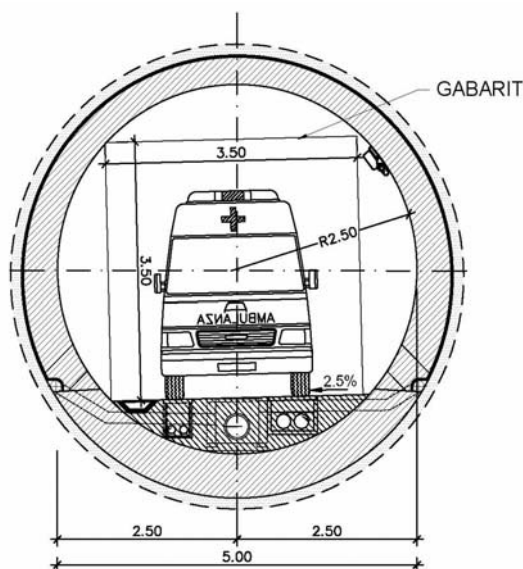


Figura 10_ Sezione del cunicolo della Maddalena Figure 11_ tracciato galleria maddalena su foto aerea

7.2.4.1 Area esterna e Fabbricato Centrale di Ventilazione della Maddalena

Sul piazzale esterno allo sbocco della galleria della Maddalena, è ubicato un fabbricato costituente la Centrale di ventilazione per la galleria stessa, un piazzale di servizio, con parcheggi e una elisuperficie per l'emergenza.

7.2.5 Tratto all'aperto nella piana di Susa

Il tratto all'aperto nella Piana di Susa si estende dalla pk 61+203 alla pk 63+805 (BP) e comprende un'area di circa 25 ettari occupata, oltre che dai binari della nuova linea, da:

- Stazione Internazionale di Susa
- Area di Sicurezza di Susa
- Area Tecnica con fabbricati tecnologici e fascio binari di manutenzione
- Corpi stradali ed opere d'arte relative delle deviazioni stradali della Autostrada A32, con il relativo svincolo di Susa, della SS.25, della S.P. 24 e della viabilità locale e della

deviazione della linea storica ferroviaria Torino-Susa a seguito dell'inserimento nel territorio della nuova linea NLTL.

7.2.6 Corpo ferroviario tra imbocco tunnel di base ed il ponte sulla Dora

Il corpo ferroviario tra l'imbocco del Tunnel di Base ed il ponte sulla Dora (da Pk 61+203 a Pk 62+027) è in rilevato, prevalentemente tra muri ed è caratterizzato dalla zona delle banchine della Stazione Internazionale di Susa. Per questo il corpo ferroviario è prevalentemente a quattro binari formato dai due binari di corsa della NLTL e dai binari di Precedenza Viaggiatori.

Il rilevato, di altezza massima m 6 è in gran parte ricompreso tra muri di sostegno su cui sono posizionate le barriere al rumore.

7.2.7 Stazione Internazionale di Susa e opere nella Piana di Susa

Il tratto della Piana di Susa si estende dall'imbocco est del Tunnel di Base, all'interconnessione con la linea storica a Bussoleno, per uno sviluppo di circa 2,5 km, e comprende:

- l'imbocco del tunnel di base (e galleria artificiale di protezione)
- la stazione Internazionale di Susa;
- le interferenze con le infrastrutture esistenti;
- il ponte sulla Dora Riparia;
- l'area di sicurezza di Susa;
- l'area tecnica e di manutenzione con fabbricati tecnologici e fascio binari
- opere di raccordo con la linea storica

7.2.7.1 La stazione Internazionale di Susa

La stazione Internazionale di Susa è stata oggetto di un concorso internazionale vinto dal gruppo Kengo Kuma & Associates. Su incarico di LTF questo gruppo ha sviluppato, di concerto con il Raggruppamento TSE3 il Progetto Definitivo della Stazione.



Figure 12 Stazione Internazionale di Susa



Figura 13_ Stazione Internazionale di Susa

Sul piano funzionale si è quindi inteso creare una nuova polarità capace di attrarre persone in orari diversi della giornata, anche a stazione chiusa, affiancando a quelle che sono le tradizionali attività ferroviarie (sia relative alla NLTL, sia alla Linea Storica Susa-Bussoleno) le attività commerciali (negozi, bar e ristorante), quelle culturali (centro con sala conferenze), quelle ludico sportive (attrezzature per ginnastica all'aria aperta, noleggio biciclette, campi per sport di gruppo), quelle informative (uffici per informazioni turistiche).

L'edificio si sviluppa su più livelli e deve comunque servire prioritariamente due ferrovie, la nuova NLTL e la Linea Storica Susa-Bussoleno che si incrociano e scavalcano proprio in corrispondenza del fabbricato stazione. I vincoli ferroviari sono rappresentati dal livello inferiore occupato dai due binari di corsa della NLTL ai cui lati vi sono due binari di precedenza con due banchine per treni viaggiatori lunghe 400 m e dalla Linea Storica Susa-Bussoleno ad un solo binario con una banchina per viaggiatori lunga 400 m. Il collegamento tra linea nuova e linea storica è quindi di tipo pedonale inserito nel fabbricato della Stazione Internazionale.

L'edificio della nuova stazione si sviluppa spirale. Come un origami la superficie di copertura, come unasi piega a formare una lunga rampa che porta il visitatore dal livello del parco sino al punto di vista panoramico privilegiato ove tutti i punti di interesse sono visibili.

La pelle dell'edificio consiste in una reinterpretazione in chiave contemporanea della tradizionale e caratteristica copertura in lose del luogo. La trama romboidale viene mantenuta ma il materiale utilizzato anziché pietra è metallo (alluminio).

Un grande spazio coperto essenzialmente pedonale divide e collega la stazione della NLTL dalla stazione della Linea Storica. La principale zona taxi, autobus e fermata veloce per vetture (drop-off) si situa quindi al di sotto della grande copertura tra le due stazioni. I viaggiatori che devono passare da una linea all'altra attraversano il portico ed hanno quindi vista verso il nuovo parco, ove si trovano anche le attrezzature sportive

7.2.7.2 Il ponte sulla Dora Riparia.

Per una più approfondita descrizione si rimanda al documento "PD2-C3A-TS3-1550 Ponte sulla Dora Riparia - dimensionamento dell'opera".

Superata la Stazione Internazionale di Susa, la linea scavalca la Dora Riparia con un'opera d'arte costituita da due opere distinte: lato Susa da un doppio fornice in c.a., lato Bussoleno da un ponte metallico isostatico ad arco superiore con soletta in c.a. che contiene il ballast. La luce di ciascuno dei fornici in c.a. è di metri 11,50 circa. Il ponte ad arco ha uno sviluppo di circa 98 m.

Nel Progetto Preliminare in Variante la struttura è stata prescelta, dopo aver preso in considerazione in alternativa una struttura reticolare ed una struttura strallata, sia per motivi idraulici, sia per simmetria con la soluzione adottata a Saint-Jean-de-Maurienne per scavalcare l'Arc. L'arco superiore sorregge la travata inferiore, anch'essa metallica, mediante pendini, posti a passo di 7 m, costituiti da barre in acciaio del diametro di 220 mm.

L'impalcato è costituito da una struttura in grigliato di travi metalliche su cui poggia la soletta in cemento armato che contiene il ballast della sovrastruttura ferroviaria.

L'altezza dell'arco, nel suo punto massimo è di m 23, la larghezza dell'impalcato è di m 17. Le spalle del ponte ad arco sono in c.a. fondate su pali di diametro 1,5 m.

Il doppio fornice è poggiato su pali di fondazione del diametro 80 cm.



Figure 14 Fotosimulazione e assonometrie ponte sulla Dora a Susa

7.2.7.3 Sottopasso ferroviario dell'autostrada a32

Superata l'opera d'arte di scavalco della Dora Riparia la NLTL sottopassa l'Autostrada A 32 e la deviazione della S.P.24 con un sottopasso scatolare in c.a. con le dimensioni nette interne di 13,40 m di larghezza, 110 m di lunghezza e di m 6,70 sopra il piano del ferro.

Per il funzionamento del fascio sono presenti ulteriori 3 binari, di cui un'asta di manovra di circa 316 m di sviluppo, un binario a disposizione lungo circa 220 m ed un binario per la sosta del treno di soccorso lungo 270 m circa.

Nell'Area Tecnica e di Sicurezza sono previsti alcuni fabbricati tecnologici in cui sono alloggiati impianti ferroviari e non ferroviari a servizio della linea e alcune aree ove vengono concentrate le funzioni di sicurezza e di manutenzione.

7.2.7.4 L'area tecnica e di sicurezza di Susa

A valle della Stazione Internazionale di Susa e del ponte sulla Dora, si trova l'Area Tecnica e di Sicurezza di Susa in corrispondenza della pk 62+898 circa (asse marciapiede di soccorso), che assolve anche il compito di area di servizio ferroviaria. In quest'area sono previsti, in adiacenza ai binari di corsa, due binari di precedenza lunghi almeno 750 m e, dopo il binario di precedenza dispari, il binario di soccorso, anch'esso di lunghezza 750 m, che ha la funzione di trattamento del treno incendiato, con relativa banchina per l'evacuazione dei viaggiatori. Il fascio binari di servizio è in curva, con 4 binari dello sviluppo totale di 1600 m circa. La pendenza longitudinale è del 2‰ e deriva dalla coniugazione delle esigenze funzionali che il fascio deve rispettare e dei vincoli altimetrici presenti sulla nuova linea.

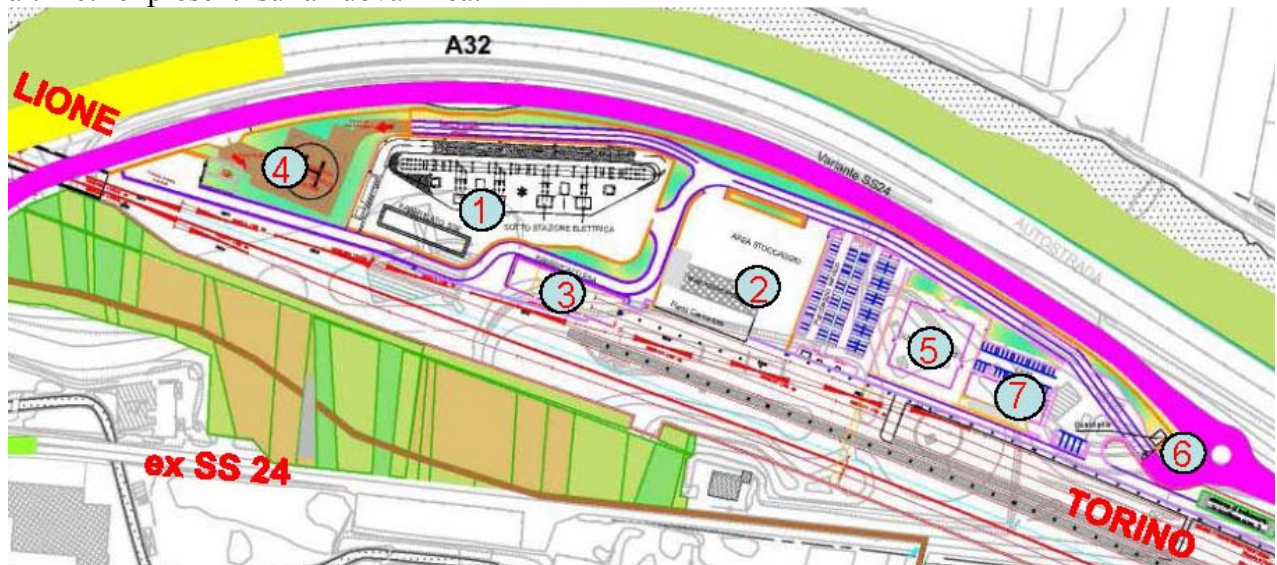


Tabella 1 Area tecnica di Susa

1 – sotto stazione elettrica	5 – uffici tecnici
2 – area di stoccaggio	6 – guardiola
3 – fabbricato servizi ausiliari	7 – fabbricato primo soccorso
4 – elisuperficie	

7.2.7.4.1 Nell'area tecnica di Susa sono presenti:

- Fabbricato Uffici Tecnici dimensioni di m 36 x 36 ed altezza sul piano campagna di m 21 circa. E' costituito da una struttura in c.a. aquattro piani fuori terra ed uno interrato.
- Il Fabbricato Servizi Ausiliari (FSA) è a servizio diretto della NLTL ad un piano fuori terra, suddiviso in due corpi, uno a servizio dei carrelli per la manutenzione ferroviaria di m 20x16 ed altezza 6,50 m e l'altro adibito a officina di manutenzione, magazzino, locali tecnologici, uffici e spogliatoi di m 40x16 alto 4,00 m.
- La sottostazione elettricache occupa un'area di circa 1 ettaro e dove hanno sede:
 - il reparto Alta Tensione in un una zona all'aperto
 - Un edificio ad 1 piano fuori terra di m 47x9 alto 4,50 m ove hanno sede i locali tecnici di comando e controllo locale della Sottostazione elettrica,
 - il locale a servizio del gruppo elettrogeno, il locale per l'impianto fotovoltaico.
 - Il gruppo elettrogeno posto in containers metallico a ridosso del muro sostenente la piazzola per l'elicottero
- Area stoccaggio zona manutenzione che è un piazzale di circa 5.000 m², dotato di un piano caricatore a quota +1,05 m dal piano del binario. L'area è direttamente raggiungibile attraverso la strada di servizio interna ed è servita da un binario dedicato dell'Area Tecnica.
- Viabilità interna, Parcheggi e Aree per la Sicurezza
- Fabbricato Guardiola

- Edificio di primo soccorso
- Portali ferroviari per la trazione elettrica
- Elisuperficie per soccorso e centrale antincendio a servizio del binario di soccorso. L'Area di Sicurezza inserita nell' Area Tecnica di Susa per rispettare la normativa sulla sicurezza dell'esercizio ferroviario, in particolare quella sulle gallerie ferroviarie, secondo quanto stabilito anche dai documenti progettuali sulla sicurezza, contempla la presenza di un binario di soccorso, di un edificio per il primo soccorso e di un' elisuperficie ad esclusivo servizio del soccorso oltre naturalmente ad un impianto antincendio in corrispondenza del binario di soccorso.

7.2.7.5 Gli interventi sulla infrastrutture viarie e ferroviarie esistenti nella piana di Susa

7.2.7.5.1 Infrastrutture viarie

La realizzazione delle opere della nuova linea ad alta velocità Torino-Lione interessa la Piana di Susa, con attraversamento a cielo aperto di circa 2700 metri tra l'imbocco Est del Tunnel di Base e l'imbocco dell' Interconnessione.

In questo tratto vengono interferite un discreto numero di infrastrutture viarie e stradali esistenti con l'esecuzione delle seguenti modifiche:

- Adeguamento di via Montello e viabilità locale
- Deviazione Strada Statale 25
- Interventi su Autostrada A32
- Deviazione SP24

7.2.7.5.2 Infrastrutture ferroviarie. Linea Storica Torino _ Susa

L'intervento sulla linea storica ha il duplice scopo di consentire il sovrappasso della stessa sulla N.L.T.L. alla PK 61+562, e la realizzazione di una fermata che consenta lo scambio passeggeri con la nuova linea in corrispondenza della nuova Stazione Internazionale.

L'innalzamento per lo scavalco della nuova linea e la realizzazione della banchina di fermata di lunghezza 180 m, comportano un intervento di modifica altimetrica per un tratto pari a circa 1263 m tra le PK di linea 48+000 (lato est) e 49+263 (lato ovest). L'innalzamento della linea è variabile, con una punta massima di 7 metri in corrispondenza della fine della banchina della nuova stazione di Susa lato Bussoleno.

In corrispondenza della Stazione Internazionale e dell' Autostrada A 32 l'innalzamento è previsto su viadotto, in modo da lasciare trasparenza al territorio; per il resto è effettuato in rilevato.

Per realizzare tutte le opere, in particolare il viadotto, è necessario un tempo dell'ordine dei 24 mesi. Onde evitare un'interruzione così lunga della linea, anche su sollecitazione degli Enti Locali, si è prevista una deviazione provvisoria della linea accanto al tracciato esistente. In questo modo la interruzione della linea si riduce drasticamente.

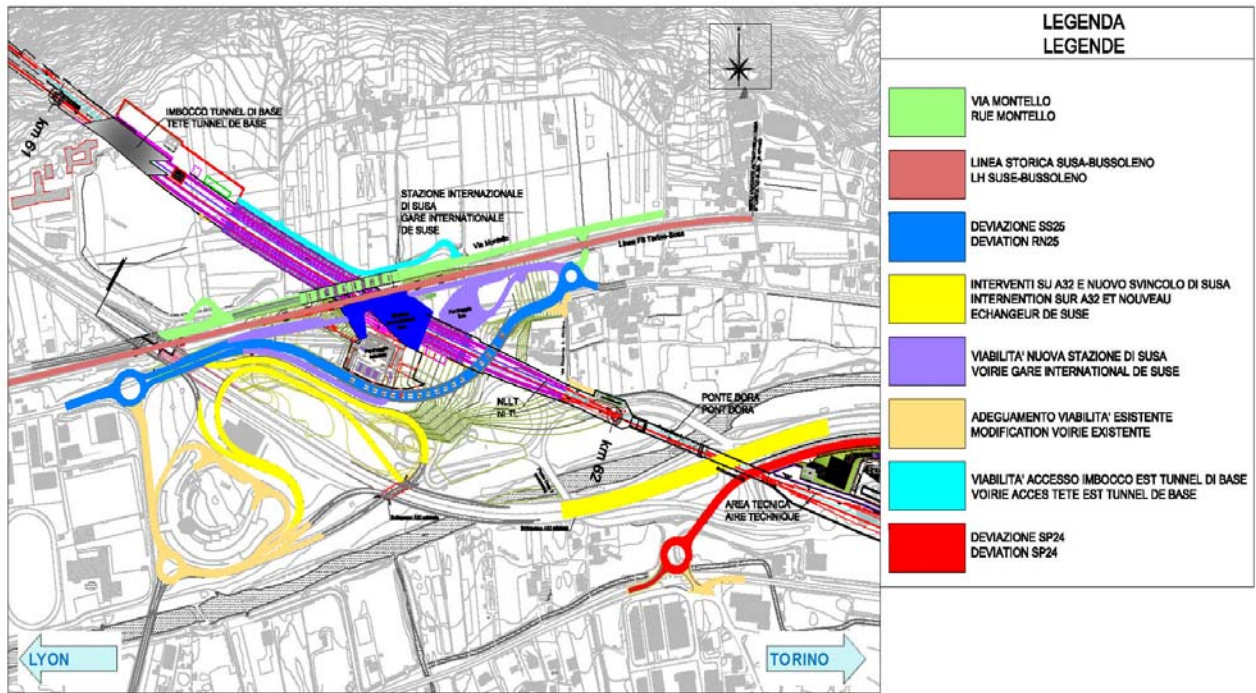


Figure 15_Planimetria viabilità zona imbocco Tunnel di base - Ponte Dora

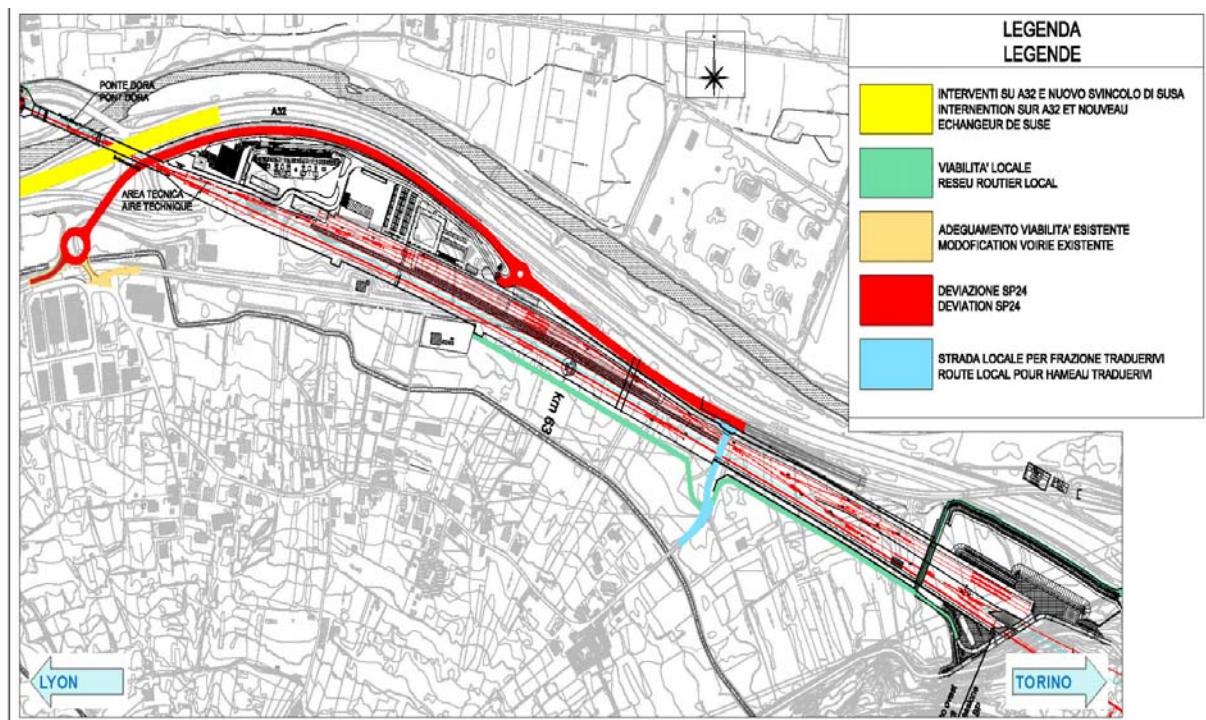


Figure 16_Planimetria viabilità zona area tecnica di Susa

7.2.8 Area dei tunnel dell'Interconnessione

7.2.8.1 Imbocco lato ovest tunnel interconnessione

La zona all'aperto della piana di Susa termina all'ingresso della linea nel tunnel dell'Interconnessione che è predisposto anche per divenire in futuro l'ingresso del Tunnel dell'Orsiera. L'imbocco della galleria si trova alla pk 63+807 BP. La lunghezza della galleria

artificiale sul binario pari e di quella sul binario dispari sono diverse, in quanto i portali sui due binari vengono sfalsati per evitare il ricircolo dei fumi tra le due canne in caso di incendio in una di esse. Il portale del binario dispari è più avanzato rispetto a quello del binario pari ma gli stessi sono mascherati da una struttura secondo il criterio di inserimento paesaggistico utilizzato anche per il Tunnel di Base.

All'ingresso del portale il corpo ferroviario si sviluppa in rilevato. Sul lato del binario dispari si trova un muro di sostegno di lunghezza circa 200 m, necessario a sostenere il rilevato dei tronchini di manovra dell'Area tecnica e di sicurezza, che presentano pendenza longitudinale del 2%, mentre i binari di corsa presentano pendenza più elevata (12,5% circa) in quanto devono sottopassare il Canale Coldimosso in corrispondenza della zona di imbocco. L'interconnessione è realizzata a valle dell'area tecnica di Susa per mezzo di due gallerie scavate con metodo tradizionale all'esplosivo

Queste gallerie hanno l'imbocco W in corrispondenza dell'imbocco W del Tunnel dell'Orsiera e imbocco E immediatamente ad W dell'imbocco del tunnel della Linea-Storica Torino-Modane.

Le interconnessioni, si sviluppano per la maggior parte in sotterraneo.

A valle dell'attraversamento della Dora, il tracciato si colloca all'interno del corridoio infrastrutturale esistente della Linea Storica Torino-Modane, per congiungersi alla stessa poco prima della stazione di Bussoleno. Per quanto riguarda l'aspetto della sicurezza nelle gallerie dell'interconnessione, saranno presenti 6 rami di comunicazione ad interasse 333 m,.

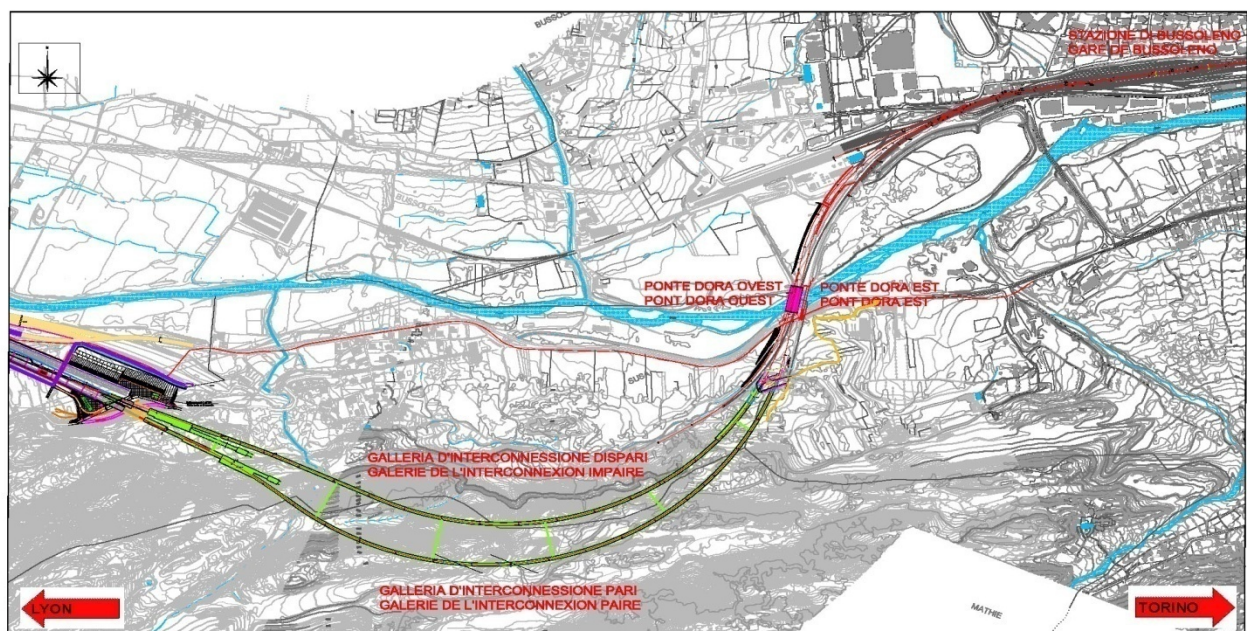


Figura17 Planimetria dell'Interconnessione

7.2.8.2 Il Canale Coldimosso.

Il Canale Coldimosso è un canale artificiale che ha origine dalla Dora a Susa e convoglia le acque all'impianto idroelettrico di Coldimosso posto a valle della Interconnessione. La portata massima del canale è di 12 m³ /s. Nel tratto interferito corre a mezza costa a circa 13 m sopra il piano campagna. L'interferenza viene risolta deviando localmente il canale per una lunghezza di circa

280 m. Il passaggio sulla NLTL è realizzato con un manufatto in c.a. che sostiene sia la nuova sede del canale, sia la viabilità di collegamento del piazzale di imbocco. Il manufatto ha una lunghezza di circa 75 m e mantiene invariata l'attuale livelletta. Una strada scavalca il portale, per permettere l'accesso alle proprietà sul lato nord della ferrovia e, in caso di sversamento del canale, evita che l'acqua possa allagare la sottostante ferrovia e il tunnel dell'Interconnessione

7.2.8.3 Tracciato dell'Interconnessione

L'Interconnessione Pari ha origine alla Progr. 63+975,67 della NLTL, ha andamento curvilineo, ha uno sviluppo di metri 3.551,74 terminando poco prima dell'asse del Fabbricato Viaggiatori di Bussoleno.

Il tratto in galleria misura 2.093 metri, di cui 158 m appartenenti al Binario Pari della NLTL.

All'uscita nella Piana di Bussoleno l'Interconnessione Pari scavalca:

- la SP 24 su uno scatolare
- il fiume Dora con un'opera d'arte di 75 m di luce

L'andamento planimetrico del Binario Pari presenta curve variabili da 1540 m a 520 m. L'andamento altimetrico del Binario Pari dell'Interconnessione presenta livellette variabili tra 12,5 per mille e l'1 per mille.

L'interconnessione Dispari ha uno sviluppo di metri 3.643 e presenta un breve tratto all'aperto nella Piana di Susa di 60 m, quindi un tratto in galleria di sviluppo 1.900 metri ed infine un tratto all'aperto fino entro la stazione di Bussoleno.

All'uscita nella Piana di Bussoleno l'Interconnessione Pari scavalca la SP 24 su una struttura scatolare ed il fiume Dora con un'opera d'arte di 75 m.

L'andamento planimetrico del Binario Dispari presenta curve variabili da 2000 m a 524,50 m, l'andamento altimetrico del Binario Dispari presenta una livelletta simile a quella del Binario Pari.

La radice ovest della stazione di Bussoleno risulta modificata per effetto dell'innesto dei binari di Interconnessione ma la sua funzionalità rimane inalterata. In essa subiscono modifiche sia la linea storica Torino-Modane sia la linea Bussoleno-Susa.

7.2.8.4 2° Viadotto sulla Dora in direzione Bussoleno

Attualmente l'attraversamento della Dora in direzione di Bussoleno, oltre la Piana di Susa, è garantito da un ponte in ferro (binario pari) e da un ponte in muratura (binario dispari).

Con la nuova interconnessione si mantiene il ponte in ferro (imbocco della galleria esistente sulla linea storica), mentre si sostituisce con un analogo manufatto reticolare l'attraversamento relativo al binario dispari (linea storica in rilevato). Si realizza in affiancamento un nuovo ponte reticolare a due vie per garantire le funzioni storiche e le nuove esigenze di interconnessione.

7.2.8.5 Raccordi con la linea storica e altre opere d'arte secondarie

Per garantire la funzionalità della LN da Saint-Jean de Maurienne a Bussoleno è necessario realizzare l'integralità dei lavori sulla tratta Saint-Jean de Maurienne – Susa fino al sito di manutenzione di Susa compreso, e pertanto dovranno essere realizzate le seguenti attivazioni:

- Attivazione del doppio binario di interconnessione alla linea storica da Bussoleno fino a dopo l'area di sicurezza e manutenzione di Susa;

- Attivazione della Stazione Internazionale di Susa con interscambio su Linea Storica Bussoleno-Susa in configurazione definitiva;
- Attivazione dell'area di manutenzione e sicurezza a Susa in configurazione definitiva;
- Attivazione della connessione a doppio binario fino a Bussoleno;
- Modifica del piano del ferro in modo che i nuovi binari siano sul corretto tracciato.

Per la realizzazione di queste attivazioni a integrazione delle opere d'arte maggiori saranno realizzate:

- Ingresso del Tunnel dell'Orsiera, deviazione del canale Coldimosso e gallerie artificiali;
- Realizzazione dell'interconnessione fra la LN e la LS fino a Bussoleno con:
 - passaggi in sotterraneo e creazione di rami di comunicazione;
 - Scavo del Tunnel dell'Orsiera fino a uscire dalla zona di influenza della gallerie della fase I;
 - passaggi sulla SS24 e viadotto sulla Dora Riparia;
 - connessione con la Linea Storica a Bussoleno.
- deviazione del binario dispari della Linea Storica, modifica del passaggio sulla SS24 e del viadotto sulla Dora Riparia per il binario dispari e modifica della tratta interessata dalla LN.

8 INDIRIZZO DEL CANTIERE

NATURA DELL'OPERA	Realizzazione del collegamento Torino- Lione Tratta comune sezione transfrontaliera.
UBICAZIONE CANTIERE	Susa Aeroporto Strada Di Collegamento Alla SS24.
DATA PRESUNTA DI INIZIO LAVORI	Gennaio 2015
DURATA DEL CANTIERE	Secondo Planning

8.1 Descrizione sintetica dell'opera

Le differenti opere d'arte che fanno parte del tronco comune Italo – Francese della nuova linea ferroviaria Lione– Torino, da Saint Jean de Maurienne e Susa - Bussoleno individuati allo stato attuale per il PSC, in Italia, sono da ovest a est:

- La parte italiana della galleria di base, lunghezza totale di km 57 (transfrontaliero), in Italia circa Km 12
- Il Primoponte sulla Dora Riparia
- Gli impianti di esercizio di manutenzione e di sicurezza a Susa
- Le Gallerie di interconnessione di Susa-Bussoleno
- Il Secondo ponte sulla Dora Riparia
- I Raccordi con la linea storica a Bussoleno e altre opere accessorie

8.2 Descrizione e caratteristiche del contesto in cui è collocata l'area di cantiere

8.2.1 *Contesto naturale*

8.2.1.1 Contesto geologico, geomorfologico, idrogeologico e geomeccanico

8.2.1.1.1 Contesto geologico

Per il contesto geologico il modello geologico di riferimento è stato definito durante la Rev. PP e la successiva soluzione di fasaggio. Esso prevede:

- Il tunnel di base (pk 3+700 - 61+200 circa) che attraversa la parte assiale della catena alpina con imbocchi a Saint-Julien-Mont-Denis in Francia e a Susa in Italia; da ovest verso est si incontrano elementi riferibili alle seguenti unità: depositi di conioide Saint-Julien-Mont-Denis, Zona Ultra-Delfinese (Flysch du Cheval Noir), Zona Sub-Brianzonese (Massiccio della Croix des Têtes), Zona Sub-Brianzonese dell'Houiller, Zona Brianzonese interna (Massiccio della Vanoise), Zona della Falda dei Gessi, Zona Brianzonese interna (Massiccio dell'Ambin, Complessi di Clarea e dell'Ambin), Zona a Scaglie Tettoniche, depositi quaternari di fondovalle Cenischia, Zona Piemontese (Unità di Puys-Venaus e Bassa Valle Susa-Valli di Lanzo-Monte Orsiera);

- le opere all'aperto della Piana di Susa (pk 61+200 -pk 63+800 circa) caratterizzata dai depositi quaternari alluvionali della Dora Riparia;

La definizione del modello geologico di riferimento è stata effettuata per caratterizzare i terreni da scavare dal punto di vista geologico e strutturale, idrogeologico, geomorfologico, sismotettonico, geomeccanico e geotecnico, infine per individuare i rischi geologici che potenzialmente influenzano la realizzazione delle opere di progetto e per individuare le misure di mitigazione e gestione delle criticità identificate.

Le principali criticità che potrebbero influenzare i processi di realizzazione e di gestione delle opere di progetto sono state raggruppate a seconda delle seguenti tipologie:

- Criticità geologiche connesse alla qualità dell'ammasso roccioso (zone di faglia e fratturazione intensa, temperature elevate, presenza di minerali rigonfianti o solubili, ecc);
- Criticità geotecniche e geomeccaniche connesse alle problematiche di scavo e costruttive (forti convergenze, subsidenze, rockburst, azione sismica, ecc);
- Criticità idrogeologiche connesse alle interferenze con le falde idriche (venute d'acqua in galleria, valutazione dell'impatto su sorgenti e corsi d'acqua, ecc);
- Criticità legate alla gestione del materiale di scavo (presenza di rocce potenzialmente amiantifere, uranio);

Con riferimento alla possibilità di rinvenire rocce amiantifere l'unico settore potenzialmente interessato è quello costituito dalle rocce ofiolitiche dell'unità oceanica della Zona Piemontese, affioranti nel settore d'imbocco del tunnel di base a Mompantero.

Con riferimento alla possibilità di rinvenire rocce uranifere e radon si veda la tabella seguente:

Tabella 2 Suscettibilità Emissione radon

Settore / Secteur	Pk da –	aPk -	Lunghezza (m)	Suscettibilità Emissione radon
Tunnel di Base	60+7000	61+100	400	Bassa
Piana di Susa	61+100	63+870	2 770	Molto bassa – Trés basse
Tunnel di Interconnessione	63+870	64+240	370	Bassa
Tunnel d' Interconnexion	64+240	66+140	1 900	Media

8.2.1.1.2 Contesto geomorfologico

Le condizioni geomorfologiche dei settori d'imbocco delle gallerie presentano le seguenti condizioni particolari

- dinamica di versante,
- dinamica fluvio-torrentizia,
- dinamica valanghiva

8.2.1.1.3 Contesto idrogeologico

La caratterizzazione idrogeologica ha permesso di raggruppare le differenti litologie previste lungo il tracciato in complessi idrogeologici caratterizzati ciascuno da comportamento idrogeologico omogeneo ovvero da un solo tipo di permeabilità (primario o secondario) che si mantiene in un campo di variazione piuttosto ristretto. Il grado di permeabilità è stato attribuito in funzione della porosità, del grado di fratturazione dell'ammasso sia in condizioni standard di fratturazione che in condizioni particolari ovvero lungo le zone di faglia e le zone di più intensa fratturazione. Sono state quindi valutate le portate attese in galleria a breve (regime transitorio) e a lungo (regime stabilizzato) termine insieme alla valutazione del potenziale impatto sulla risorsa idrica. Sono state valutate inoltre le potenzialità di valorizzazione delle acque drenate dalle opere sotterranee.

8.2.1.1.4 Contesto geomeccanico

La caratterizzazione geomeccanica ha anche permesso di raggruppare le differenti litologie previste lungo il tracciato in unità geomeccaniche, caratterizzate ciascuna da comportamento geomeccanico omogeneo

Lungo i 19 km della tratta italiana, il modello geologico deriva in buona parte dai risultati delle indagini geologiche di superficie e sotterranee realizzate anteriormente alla presente fase progettuale (38 sondaggi, 8,7 km totali indagati). In questa fase rilievi geologici di dettaglio di superficie sono stati eseguiti nelle aree d'imbocco del Tunnel di Base (Susa-Mompantero) e delle gallerie d'interconnessione (Traduerivi-Coldimosso-Bussoleno). E' stata anche eseguita un'analisi approfondita dei dati delle opere preesistenti situate in prossimità della NLTL, recuperati in questa fase di studio (gallerie autostradali dell'A32, galleria ferroviaria Tanze della linea storica Torino-Modane, opere idroelettriche di Pont Ventoux).

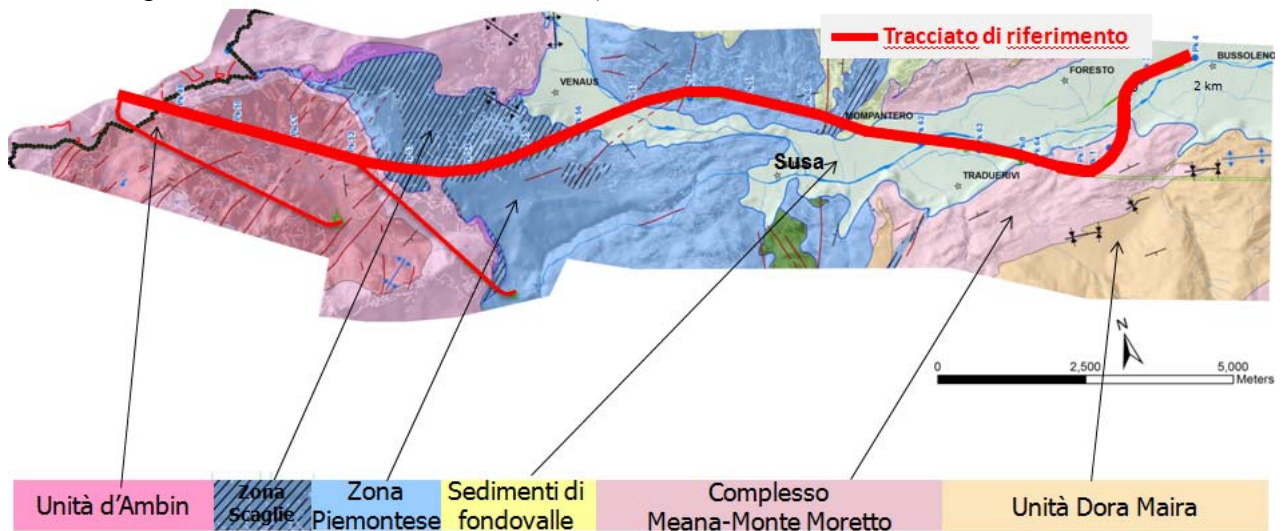


Figura 18_Carta Geologica Tratto Confine Di Stato - Bussoleno

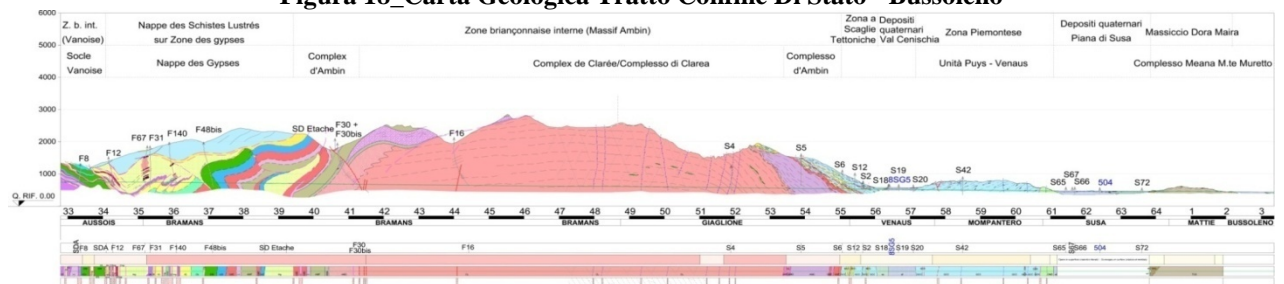


Figura 19_Profilo geologico Modane-Bussoleno

Le opere d'interconnessione alla linea ferroviaria storica Torino-Modane sviluppate nello studio di fasaggio e che prevedono un tratto in galleria di circa 2 km nel Massiccio Dora Maira (Unità Meana-Mte Muretto) e un tratto in rilevato di poco più di 1 chilometro di lunghezza che attraversa la Piana di Susa fino a Bussoleno.

8.2.2 Contesto territoriale e antropico

8.2.2.1 L'area di cantierizzazione

L'area particolarmente interessata dai cantieri e oggetto di una consistente necessità di ristrutturazione della viabilità e dalla realizzazione di una vera e propria viabilità di servizio è l'area della Piana di Susa dove si hanno, da ovest verso est, le aree di cantiere dell'imbocco est del Tunnel di Base, del cantiere industriale Susa-Autoporto e dell'imbocco ovest del Tunnel dell'Orsiera/Interconnessione

In questa zona risulta quindi una forte compenetrazione tra le aree di cantiere ed il tessuto suburbano ed una forte interferenza tra le stesse ed il loro collegamento con le infrastrutture esistenti rappresentate dalla linea ferroviaria Susa – Torino, dalla A32 con il proprio sistema di svincolo e le aree funzionali (aree tecniche, piazzali di stoccaggio mezzi, autoporto, ecc, S.S.24 e la S.S.25 e la viabilità locale, resa ancor più complessa dal taglio della piana rappresentato dalla Dora Riparia.

Poiché la linea attraversa interamente la piana, interessandola tra l'altro con due importanti opere quali la Stazione Internazionale e l'Area Tecnica e di sicurezza, tutte le infrastrutture, a diverso livello, risultano interessate da interventi di adeguamento.

La viabilità ed i collegamenti dei cantieri data l'ubicazione degli stessi, interessa l'intera piana lungo lo sviluppo della linea.

Naturale conseguenza è la necessità di separare il più possibile, anche nelle fasi transitorie le due viabilità, limitando i punti di interferenza per lo più rappresentati dagli innesti della viabilità di cantiere sulla viabilità pubblica.

Ciò premesso, in termini di collegamento possono essere visti due livelli: il collegamento della piana di Susa con le rimanenti aree di cantiere e con la provenienza degli approvvigionamenti, ed il collegamento interno tra le diverse aree di cantiere della piana (aree fisse ed aree locali per opere infrastrutturali).

Il primo è risolto attraverso l'utilizzo dello svincolo di Susa della A32, operante in tutte le direzioni di collegamento e previsto mantenuto in completo esercizio per tutta la durata dei lavori. Per il secondo, mediante la realizzazione di opere provvisorie (deviazioni, sottopassi di cantiere) ed utilizzando le numerose strutture (ponti, piste) già realizzate ai fini dell'infrastruttura autostradale, si intende operare un collegamento est-ovest delle aree di cantiere sulla futura area ferroviaria e praticamente indipendente dalla viabilità pubblica. La viabilità di collegamento, pur se utilizzata ai soli fini del cantiere, sarà bitumata al fine di limitare l'emissione rumore e polvere da parte dei mezzi.

Al fine di contenere comunque e per quanto possibile, la movimentazione di mezzi nella piana, è prevista la realizzazione di nastri trasportatori che collegano direttamente gli imbocchi delle gallerie (Tunnel di Base e Orsiera Interconnessione) al cantiere industriale di Susa Autoporto. E perda minimizzare l'impegno di aree e la necessità di movimentazione dei materiali, si è privilegiato il trasporto su ferro rispetto a quello su gomma in ciò seguendo gli indirizzi espressi dalla Commissione VIA del Ministero dell'Ambiente, dal territorio e richiesti dall'Osservatorio Torino-Lione.

9 INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI CON COMPITI DI SICUREZZA - OBBLIGHI E ADEMPIMENTI

9.1 Nominativi dei soggetti coinvolti

LTF sas ha nominato, il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione Dott.Marzia Puccetti, domiciliato per il presente incarico presso la Società D'Appolonia S.p.A. di Genova. Il CSP è in possesso dei requisiti richiesti dall'art.98 del D. Lgs 81/08 e questi sono stati verificati dal Committente.

Per gli adempimenti previsti dalla normativa vigente il CSP ha redatto il presente documento:

- Piano di sicurezza e coordinamento in fase di progettazione ai sensi e per gli effetti D.P.R 207/10 art. 24 rif. D.Lgs 163/06 art 53, comma 2, lettera b)

Tabella 3_ riepilogo dei soggetti del coordinamento della sicurezza

Committente	LTF sas -
Indirizzo	L.T.F. (Lyon Turin Ferroviaire) sas P.zza Nizza,46 10126-Torino
Partita IVA (coincidente con il cod. fiscale)	08332340010
Telefono / Fax:	Tel. (39) 011 5579229 Fax (39) 011 5579236

Progettista:	ATI costituita da:
Capogruppo	Bonnard et Gardel Ingenieurs Conseils SAS
Mandante con Compito di Coordinamento	Tecnimont_ing. A.Mancarella
Mandante:	Lombardi SA
Mandante	Amberg Engineering SA
Mandante	Arcadis SA
Domicilio Capogruppo:	5, Avenue de Verdun F-94200

Direttore dei Lavori	Non definito
Indirizzo:	
Telefono:	
E-mail:	

Coordinatore per la progettazione CSP	Dott. Marzia Puccetti (D'Appolonia S.p.A.)
Codice fiscale	PCC MRZ 57P42D612H
Indirizzo:	Via San Nazaro 19 16145 Genova (GE)
Telefono:	010 3628148- fax
E-mail:	marzia.puccetti@dappolonia.it

Coordinatore per l'esecuzione dei lavori (CSE)	Non definito
Indirizzo:	
Telefono:	

E-mail:

ORGANI DI VIGILANZA TERRITORIALMENTE COMPETENTI

DIREZIONE PROVINCIALE DEL LAVORO

Direzione Territoriale del Lavoro

TORINO

Via Arcivescovado,9/C-10121

Tel 011 5526711 Fax 011 532443

dpl-Torino@lavoro.gov.it

posta certificata: DPL.Torino@mailcert.lavoro.gov.it

S.Pre.S.A.L SICUREZZA PREVENZIONE NEGLI AMBIENTI DI LAVORO

SEGRETERIE SPRESAL ASL TO3

RIVOLI

Via Balegno, 6

dal lunedì al venerdì 9.00 - 12, martedì e giovedì anche 14 - 15

Tel.011 9551771 / 775/780 Fax 011 9551776 e-mail: spresal@asl5.piemonte.it

ORBASSANO

Strada Rivalta, 46

dal lunedì al venerdì 9.00 - 12.00 Tel.011 9023280 / 227 Fax 011 9023268 e-

mail: spresal.orb@asl5.piemonte.it

SUSA

Piazza S. Francesco, 4

dal lunedì al venerdì 9.00 - 12.00

Tel.0122 621253 Fax 0122 621258 e-mail: spresal.susa@asl5.piemonte.it

La compilazione del presente punto avverrà ad appalto aggiudicato a cura del CSE

IMPRESE ESECUTRICI E LAVORATORI AUTONOMI

Impresa affidataria:

Sede legale

Recapito telefonico

Tel.

Fax

Rappresentante legale

Lavorazioni da eseguire

N. occupati in cantiere

Operai:

Tecnici:

Altro:

Totale:

Impresa affidataria:

Sede legale

Recapito telefonico

Tel.

Fax

Rappresentante legale

Lavorazioni da eseguire

N. occupati in cantiere

Operai:

Tecnici:

Altro:

Totale:

Lavoratore autonomo:

Sede legale

Recapito telefonico

Tel.

Fax

Rappresentante legale

9.2 Obblighi e adempimenti dei soggetti coinvolti

Il D.Lgs. 81/ 08, al quale si rimanda per una esaustiva informazione sull'argomento, stabilisce quali siano gli obblighi e gli adempimenti previsti dai diversi soggetti coinvolti nel processo di tutela della sicurezza e salute dei lavoratori nei cantieri temporanei e mobili.

In aggiunta e integrazione di quanto previsto dalla normativa vigente, il documento IOC, stabilisce per i diversi soggetti gli ulteriori obblighi ed adempimenti di seguito elencati

9.2.1 *Committente / Responsabile dei Lavori*

- Istituzione del collegio di igiene e sicurezza e di un comitato dei coordinatori della sicurezza

Oltre quanto previsto dal D.Lgs 81/08 art.90, secondo le disposizioni degli IOC al Coordinatore della sicurezza in fase II il committente costituisce per ogni singolo lotto, il cui volume sia superiore a 10.000 uomini/giorno e si preveda la presenza, anche non contemporanea, di un numero di imprese e lavoratori autonomi superiore a cinque, un collegio inter-imprese di sicurezza, salute e condizioni di lavoro.

Il collegio comprende, oltre al committente o un suo rappresentante, il coordinatore in materia di sicurezza e salute per l' esecuzione dei lavori, che lo presiede, il direttore dei lavori, i Datori di Lavoro e, a titolo consultivo, i rappresentanti dei lavoratori delle imprese presenti in cantiere (1). I rappresentanti dell'autorità amministrativa competente in materia di igiene, sicurezza e condizioni di lavoro (2), quelli dell'ente professionale di igiene, sicurezza e condizioni di lavoro per l'edilizia e i lavori pubblici (3), quelli degli enti di previdenza sociale competenti in materia di prevenzione dei rischi professionali (4),* nonché i medici del lavoro (5) vengono invitati alle riunioni del collegio a titolo consultivo.

La prima riunione è organizzata quando nel lotto operano contemporaneamente almeno due imprese.

Le opinioni espresse dai lavoratori nell'esercizio delle loro funzioni in seno al collegio non possono costituire motivo di sanzione o licenziamento. Essi devono disporre del tempo necessario, retribuito come tempo di lavoro, per assistere alle riunioni del collegio.

Dal momento in cui il cantiere entra nelle previsioni dimensionali sopra indicate, il committente, così come il datore di lavoro dell' impresa affidataria, che intende subappaltare una parte dei lavori del suo contratto d'impresa, indica, nei contratti conclusi rispettivamente con i Datori di Lavoro o i subappaltatori, l'obbligo di partecipare al collegio inter-imprese.

Il collegio inter-imprese può definire, segnatamente su proposta del coordinatore, alcune regole comuni destinate a garantire il rispetto delle misure di sicurezza e di protezione della salute applicabili al cantiere. Esso verifica che tutte le regole prescritte sia dal collegio stesso, sia dal coordinatore, siano effettivamente applicate.

L'intervento del collegio inter-imprese di sicurezza, salute e condizioni di lavoro non modifica la natura e la portata delle responsabilità che spettano ai partecipanti alle operazioni di edilizia o di ingegneria civile in applicazione delle altre disposizioni delle normative in materia di lavoro e di sicurezza, né le attribuzioni delle istituzioni che rappresentano il personale e che sono competenti in materia di igiene, sicurezza e condizioni di lavoro.

Il funzionamento del collegio, la sua composizione, la periodicità delle riunioni, almeno trimestrale, e le modalità di nomina dei rappresentanti del personale sono definiti da un regolamento elaborato appositamente.

Il committente, allo scopo di garantire un uniforme livello di sicurezza e il necessario scambio reciproco delle informazioni nell'esecuzione dei lavori, istituisce una struttura di coordinamento, a livello di opera complessiva, costituita dai coordinatori dei singoli cantieri e con la partecipazione degli organi di vigilanza.

Detta struttura si riunisce almeno una volta ogni sei mesi e, comunque, a seguito di incidenti gravi, che abbiano determinato o meno eventi infortunistici.

Note: (1) RLS; (2) DPL-SpreSAL; (3) CPT; (4) INAIL; (5) medici competenti

9.2.2 Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione (CSP)

Oltre quanto previsto dal D.Lgs 81/08 art.91 ,secondo le disposizioni degli IOC al Coordinatore della sicurezza in fase spettano i compiti di:

- prendere in conto nella stesura del PSC le disposizioni IOC

9.2.3 Coordinatore dell'Esecuzione dei lavori (CSE)

Oltre quanto previsto dal D.Lgs 81/08 art. 92,secondo le disposizioni degli IOC al Coordinatore della sicurezza in fase

- Istituzione del giornale del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione

Sotto la responsabilità del committente, alla firma del contratto, il coordinatore apre un registro-giornale di coordinamento.

Il coordinatore trascrive sul registro-giornale di coordinamento, a mano a mano che le operazioni si svolgono:

1. I resoconti delle ispezioni congiunte, le istruzioni da trasmettere e le osservazioni particolari;
2. Le osservazioni o informazioni che egli può ritenere necessario comunicare al committente, ai datori di lavoro o a qualsiasi altro operatore del cantiere, che farà controfirmare in ciascun caso dal o dagli interessati con la loro eventuale risposta;
3. Non appena ne sia a conoscenza, i nomi e gli indirizzi delle imprese e dei lavoratori autonomi, nonché la data approssimativa di intervento di ciascuno di loro sul cantiere e, per ogni impresa, il numero effettivo di lavoratori assegnati al cantiere e la durata prevista per i lavori; tale elenco, ove necessario, viene dettagliato al momento dell'intervento sul cantiere e deve essere tenuto aggiornato
4. Il verbale di passaggio di consegne con un eventuale coordinatore successivo.

Il coordinatore presenta il registro-giornale, su richiesta, al direttore de lavori, ai rappresentanti dell'autorità amministrativa competente in materia di igiene, sicurezza e condizioni di lavoro (2), a quelli dell'ente professionale di igiene, sicurezza e condizioni di lavoro per l'edilizia e i lavori pubblici (3), a quelli degli enti di previdenza sociale competenti in materia di prevenzione dei rischi professionali (4), e, quando costituito, ai membri del collegio interimprese di sicurezza, salute e condizioni di lavoro.

Il registro-giornale è conservato dal coordinatore per un periodo di cinque anni a decorrere dalla data di fine lavori dell'opera complessiva.

Note: (2) DPL-SpreSAL; (3) CPT; (4) INAIL

- Visita preliminare collegiale

Il coordinatore organizza tra le diverse imprese, che siano o meno contemporaneamente presenti sul cantiere, il coordinamento delle attività simultanee o successive, le modalità dell'utilizzo

comune di impianti, di mezzi di movimentazione verticali e orizzontali, la loro reciproca informazione e lo scambio tra di esse delle istruzioni in materia di sicurezza e di protezione della salute; a tale scopo egli deve in particolare procedere con ciascuna impresa, comprese quelle subappaltatrici, preliminarmente al loro intervento, ad un sopralluogo congiunto durante il quale vengono precisate in particolare, a seconda delle caratteristiche dei lavori che ciascuna impresa si appresta ad eseguire, le istruzioni e norme da osservare o trasmettere e le osservazioni particolari di sicurezza e salute adottate per l'insieme delle operazioni; il sopralluogo congiunto si tiene prima della consegna del piano operativo di sicurezza.

9.2.4 Datore di lavoro (Impresa affidataria)

Oltre quanto previsto dal D.Lgs 81/08 art. 90, 92, 95, 96, 100, 101, 102 secondo le disposizioni degli IOC al datore di lavoro dell'impresa affidataria spettano i compiti di:

- Notifica preliminare

Il datore di lavoro dell'impresa affidataria ha l'obbligo di notificare agli organi di vigilanza competenti per territorio l'esecuzione dei lavori in sotterraneo prima del loro inizio.

La notifica deve contenere le seguenti indicazioni:

- a) ragione sociale e indirizzo dell'impresa affidataria e delle eventuali subaffidatarie;
- b) nominativo e indirizzo delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi, del direttore dei lavori, del capo cantiere;
- c) provincia, comune e località precisa del lotto di lavoro;
- d) durata presunta dei lavori;
- e) numero massimo presumibile dei lavoratori che saranno occupati;
- f) descrizione sommaria dei lavori, delle relative misure di sicurezza adottate e degli impianti assistenziali e sanitari;
- g) cenni sulla prevedibile natura geologica del terreno e sulle indagini compiute a tal fine;
- h) nominativo del/dei soggetto/i della propria impresa incaricati per la verifica delle condizioni di sicurezza dei lavori affidati e dell'applicazione del PSC.

- • Istituzione del registro di sicurezza

Prima della messa o rimessa in servizio le attrezzature, le macchine, gli impianti ed i dispositivi di protezione di qualsiasi natura, utilizzati sul cantiere, devono essere esaminati in tutte le loro parti allo scopo di assicurarne la conformità con le prescrizioni di sicurezza. Nel caso di noleggio deve essere presente la relativa documentazione.

I controlli devono essere ripetuti ogni volta che sia necessario ed in particolare dopo una qualsiasi anomalia delle attrezzature, delle macchine, degli impianti o dei dispositivi di sicurezza, che abbiano comportato o meno un incidente, dopo qualsiasi sforzo anormale o incidente che abbia provocato un qualsiasi malfunzionamento negli impianti, oppure ogni volta che le attrezzature, le macchine, gli impianti o i dispositivi di sicurezza abbiano subito smontaggi o modifiche o che una delle loro parti sia stata sostituita.

Fintanto che non siano stati effettuati i suddetti controlli ed eventualmente le relative riparazioni, le attrezzature, le macchine, gli impianti o i dispositivi di sicurezza, il cui stato appare difettoso, devono essere temporaneamente posti fuori servizio.

Le attrezzature, le macchine, gli impianti e i dispositivi di sicurezza inadeguati devono invece essere definitivamente ritirati dal servizio.

I datori di lavoro ed i lavoratori autonomi, proprietari o noleggiatori, fanno realizzare i controlli da persona competente appositamente designata, il cui nome e qualifica, nonché la data e la natura degli interventi, devono essere trascritti su un registro detto "registro di sicurezza", che deve essere istituito e conservato in cantiere a cura di ogni singolo Datore di Lavoro.

Impresa esecutrice/ datore di lavoro

Oltre quanto previsto dal D.Lgs 81/08 art. 90, 92, 95, 96, 100, 101, 102 secondo le disposizioni degli IOC all'impresa esecutrice/datore di lavoro spettano i compiti di:

- Dal momento in cui il cantiere entra nelle previsioni dimensionali sopra indicate, il committente, così come il datore di lavoro dell'impresa esecutrice ha l'obbligo di partecipare al collegio inter-impresе.
- Istituire il registro di sicurezza previsto al § 4.2 degli IOC, far realizzare i controlli da persona competente appositamente designata il cui nome e qualifica, nonché la data e la natura degli interventi, devono essere trascritti su un registro detto "registro di sicurezza", che deve essere istituito e conservato in cantiere a cura di ogni singolo Datore di Lavoro.

9.2.5 Lavoratore Autonomo

Oltre quanto previsto dal D.Lgs 81/08 art. 94, secondo le disposizioni degli indirizzi operativi comuni al lavoratore autonomo spetta:

- L'obbligo di partecipare al collegio inter-impresе, dal momento in cui il cantiere entra nelle previsioni dimensionali sopra indicate, il lavoratore autonomo
- L'obbligo di istituire il registro di sicurezza previsto al § 4.2 degli IOC, far realizzare i controlli da persona competente appositamente designata il cui nome e qualifica, nonché la data e la natura degli interventi, devono essere trascritti su un registro detto "registro di sicurezza", che deve essere istituito e conservato in cantiere a cura di ogni singolo Datore di Lavoro.

10 ANALISI DEI RISCHI PRESENTI, E CONCRETI CON RIFERIMENTO ALL'AREA E ALLA ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE, ALLE LAVORAZIONI E ALLE LORO INTERFERENZE, AD ESCLUSIONE DI QUELLI SPECIFICI PROPRI DELL'ATTIVITÀ DELL'IMPRESA

10.1 Rischi relativi all'area di cantiere

I rischi relativi all'area di cantiere sono riconducibili alle trattazioni del cap 14 cui si rimanda per i dettagli e sono sostanzialmente sintetizzabili come segue:

- Accessi, viabilità: collisioni tra i mezzi, intralcio/confitto di circolazione
- Infrastrutture energetiche lineari sotterranee e aeree: contatto con elementi in tensione
- Infrastrutture di telefonia: Interruzione servizio pubblico
- Reti di adduzione acqua :allagamento
- Fognature: percolazione contaminanti
- Contaminazione terreni: contatto con sostanze contaminanti e tossiche

10.2 Vincoli e conseguenti rischi nell'area di cantiere legati all'ambiente antropizzato

10.2.1 Vincoli e conseguenti rischi legate alle Infrastrutture di trasporto

10.2.1.1 Linea Ferroviaria

- RFI_ Linea ferroviaria storica Torino – Bardonecchia_ Sede ferrovia: la sede è interferita in più punti.
- Nel settore il tunnel dell'Orsiera, la sede interferita si trova ad una quota di circa + 30 m rispetto alle gallerie del tunnel di base
- RFI_ Linea ferroviaria storica Bussoleno – Susa_ Sede Ferrovia (galleria Tanze)
- RFI_ Linea ferroviaria Torino-Susa, nel tratto a binario singolo tra Bussoleno e Susa;

10.2.1.2 Autostrade

- SITAF_A32 Torino-Bardonecchia
 - Sede autostradale
 - Galleria Prapontin
 - Ponte Venaus - Fondazione - Il p.c. delle pile di fondazione interferite si trova ad una quota variabile tra i 55 e i 60 m rispetto alla quota del tunnel di base
 - Parcheggio per la gestione delle emergenze dell'A32 e T4
 - Fabbricato: Centro di comando e controllo
 - Area autoporto: stazione di servizio + ristorante + pertinenze
- Autostrada A32 e relativo sistema di svincolo a servizio dell'abitato di Susa e di Chiomonte (da costruire)

10.2.1.3 Strade (statali/provinciali /comunali)

- Strade Statali: SS 24 del Monginevro_sede stradale
- SS 25 del Moncenisio_sede stradale
- Strade provinciali e comunali nei comuni di Susa e Mompantero –
- Sede stradale nei comuni di Sant'Antonino, Vaie e Chiusa
- Sede stradale nel comune di Villar Focchiardo - copertura variabile <10 m
- Strada Statale 25, interessata dall'interferenza nel tratto compreso tra l'attuale intersezione con il sistema di svincolo della A32 e lo scavalco della stessa;
- Strada Statale 24, nel tratto in affiancamento all'Autoporto;
- via Montello: rappresenta un collegamento dalla S.S.25 a Susa, Urbiano, Mompantero, con la viabilità locale a S. Giacomo e Borgata Braide;
- Viabilità locale a servizio di frazione Traduerivi.
- Provinciale della Val Cenischia
- Autoporto di Susa;
- Piste per i corsi di "Guida Sicura" della Società CONSEPI
- Viabilità locale a servizio della frazione Traduerivi.

10.2.1.4 Rischi per la salute dei lavoratori riconducibili alla presenza del vincolo infrastrutture di trasporto

In linea generale il rischio per i lavoratori riconducibili alla presenza del vincolo infrastrutture di trasporto può essere sintetizzato come segue:

- Rischio investimenti (mezzi in movimento e pedoni)
- Rischio incidenti con mezzi ferroviari in movimento
- Rischio di elettrificazione da linea di contatto
- Crolli e cedimenti strutturali
- Smottamenti e seppellimenti in scavi

10.2.2 Impianti e altre infrastrutture

10.2.2.1 Impianti di produzione elettrica

- Centrale idroelettrica Pont Ventoux – Susa
- GEOGREEN Centrale idroelettrica di Coldimosso (comune di Susa).canale di adduzione a pelo libero.

10.2.2.2 Opere idrauliche e fluviali

- Canale di adduzione a pelo libero Coldimosso
- Canali irrigui nella zona di Villar Focchiardo

10.2.2.3 Infrastrutture di telecomunicazione

- Rete di comunicazione Sitaf

10.2.2.3.1 Infrastrutture Lineari Energetiche:

- Impianti Elettrici di MT/BT ENEL distribuzione
- Impianti Elettrici di MT/BT IRIDE.

10.2.2.3.2 Sistemi tecnologici interrati

Anche se in questa fase di revisione degli studi non vengono trattate, dalle ricerche effettuate emerge che sono interferite Infrastrutture relative alla distribuzione del gas e dell'acqua e della gestione dei reflui gestite da:

- ACEA
- ENEL Sole
- ITALGAS
- IRIDE.

10.2.2.4 Rischi per la salute dei lavoratori riconducibili alla presenza del vincolo impianti ed altre infrastrutture.

In linea generale il rischio per i lavoratori riconducibili alla presenza del vincolo impianti ed altre infrastrutture può essere sintetizzato come segue:

- Rischio investimenti (mezzi in movimento e pedoni)
- Rischio di elettrificazione da linea elettrica
- Crolli e cedimenti strutturali
- Rischio allagamento;
- Rischio annegamento
- Rischio di danneggiamento alle cose

10.2.3 Rischi e vincoli da attività precedenti

10.2.3.1 Bonifica bellica

La profondità e l'estensione della bonifica da ordigni bellici viene stabilita dall'ufficio BCM competente (da 1 m a 8 m , la maglia è 2,80 x 2,80 m. secondo la tipologia dei lavori e interessa le aree :

- Area dell'imbocco est del tunnel di base
- Area dell'imbocco ovest del tunnel dell'interconnessione
- Area dell'imbocco est del tunnel dell'interconnessione
- Area del tracciato tra interconnessione e stazione di Bussoleno
- Area del sito di Clarea

In fase esecutiva il progettista e il CSP dovranno valutare se estendere ulteriormente la superficie dei terreni da bonificare includendo tutte le aree di cantiere situate in zone disabitate e non precedentemente interessate da lavori di costruzione; non di meno si rileva che solitamente in tempo di guerra le linee ferroviarie sono state oggetto di bombardamenti e non di rado avvengono rinvenimenti di residui bellici tra cui ordigni bellici inesplosi durante lavori lungo il sedime ferroviario, pertanto un'attenta valutazione complessiva in proposito dovrà essere oggetto di approfondimento in fase di progetto preliminare.

Rischi per la salute dei lavoratori riconducibili alla presenza del vincolo di ordigni bellici

- Ritrovamento ordigni bellici
- Esplosioni

10.3 Rischi relativi all'organizzazione del cantiere

I rischi relativi all'organizzazione di cantiere sono riconducibili alle trattazioni del cap 16 cui si rimanda per i dettagli e sono sostanzialmente sintetizzabili come segue:

- Uso comune di infrastrutture: intralcio alla circolazione, occupazione di percorsi e spazi
- Uso comune di opere provvisorie e di protezioni collettive: uso improprio, rimozione o manomissione di elementi di sicurezza o di parti di opere provvisorie
- Passaggio di mezzi e persone: presenza di terzi su sito: rischio generico
- Attività agricola e podere: generico e di esposizione a sostanze fertilizzanti applicate a spruzzo
- Passaggio di mezzi e persone: intralcio alla circolazione, collisioni
- Locali in uso al personale: saturazione, non conformità,
- Coesistenza nella stessa area di cantieri di genio civile e impianti
- Diversi legati alle interferenze delle imprese
- Coesistenza sulla stessa area di servizi a cantieri di opere in sotterraneo e in superficie con conflitto di circolazione saturazione impresse aree disponibili difficoltà degli accessi
- Attività agricola e podere: generico e di esposizione a sostanze fertilizzanti applicate a spruzzo
- Presenza di infiammabili: incendio
- Infortuni, emergenza, incendio incidenti: ritardato arrivo dei soccorsi

10.4 Rischi nelle lavorazioni

I rischi generali relativi alle lavorazioni, esclusi quelli propri dell'impresa si possono riassumere come segue sono riconducibili alle trattazioni del cap 14 cui si rimanda per i dettagli e sono sostanzialmente sintetizzabili come segue:

- Rischio di elettrocuzione
- Rischio rumore
- Rischio vibrazioni
- Rischio da movimentazione manuale dei carichi
- Rischio per uso di sostanze chimiche
- Rischio per presenza di sostanze e agenti biologici
- Rischio incendio ed esplosione
- Rischio di caduta dall'alto
- Rischio di investimento
- Rischio nell'uso di macchine e attrezzature
- Rischio da demolizioni
- Rischio di seppellimento negli scavi e movimenti terra
- Rischio nelle lavorazioni legati ai metodi costruttivi
 - Rischi legati ai metodi di scavo
 - Rischi legati alla costruzione di ponti e viadotti
 - Rischi legati alla costruzione di impianti ferroviari
- Rischio da insufficiente salubrità dell'aria

- Rischi da sbalzi di temperatura negli ambienti di lavoro

10.4.1 Rischio di elettrocuzione

Il fenomeno conosciuto come elettrocuzione, è la condizione di contatto tra corpo umano ed elementi in tensione con attraversamento del corpo da parte della corrente.

Il contatto può venire in diversi modi :

10.4.1.1 Contatto diretto

Avviene quando si entra in contatto con conduttori "nudi" o direttamente accessibili, in tensione. Può anche avvenire per contatto tramite interposizione di oggetti metallici.

10.4.1.2 Contatto indiretto

Avviene quando si entra in contatto con parti metalliche normalmente non in tensione che, a causa di un guasto o della perdita di isolamento di alcuni componenti, risultano inaspettatamente in tensione. Il contatto indiretto è più insidioso del contatto diretto in quanto è impossibile evitare il contatto con parti metalliche che normalmente non si prevede siano soggette a tensioni quali ad esempio le masse metalliche degli elettrodomestici.

10.4.1.3 Arco elettrico

E' costituito da una sorgente di calore assai intensa e concentrata, con emissione di gas e di vapori surriscaldati e tossici, proiezione di particelle incandescenti, irraggiamento termico e raggi ultravioletti che si manifestano in caso di guasto o di manovre su apparecchiature elettriche, ed esempio durante i corto circuiti.

10.4.1.4 Incendio

Altri pericoli connessi alla presenza di energia elettrica sono l'incendio di origine elettrica, l'innescò in atmosfera esplosiva e la mancanza di energia elettrica.

L'incendio è dovuto ad un'anomalia dell'impianto elettrico, ad un corto circuito, ad un arco elettrico o ad un sovraccarico, possibili cause dell'innescò della combustione. In alcuni casi l'impianto elettrico funge da vettore di un incendio, in quanto costituito da materiale combustibile (cavi ad isolamento plastico).

L'impianto elettrico può provocare l'innescò di sostanze esplosive, di atmosfere di gas, di vapori o di polveri, a causa della formazione dell'arco elettrico (manovre, guasti), di sovraccarichi e di corto circuiti.

Indirettamente anche la mancanza di energia elettrica può essere causa di infortuni. Un Black-out, può rappresentare durante una lavorazione pericolosa un fattore di rischio.

10.4.2 Rischio rumore

Nell'esecuzione dei lavori e negli ambienti di lavoro del cantiere, il datore di lavoro deve ridurre il rumore al livello più basso ragionevolmente possibile in considerazione delle tecniche disponibili.

L'esposizione al rumore deve rimanere ad un livello compatibile con la salute dei lavoratori, in particolare con la protezione dell'udito.

Le misure di prevenzione implicano in primo luogo una stima, ed in caso di dubbio, una misurazione precisa dell'esposizione al rumore dei lavoratori nei diversi punti di lavoro su tutto il cantiere.

Il datore di lavoro deve stabilire e successivamente mettere in opera un programma di misure di natura tecnica e/o organizzativa finalizzato a ridurre l'esposizione al rumore.

Il datore di lavoro valuta e, quando necessario, misura, i livelli di vibrazioni meccaniche cui i lavoratori sono esposti. Quando sono superati i valori d'azione, il datore di lavoro elabora e applica un programma di misure tecniche o organizzative, volte a ridurre al minimo l'esposizione e i rischi che ne conseguono

10.4.2.1 Definizioni

- a) pressione acustica di picco (p_{peak}): valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata in frequenza "C";
- b) livello di esposizione giornaliera al rumore ($LEX,8h$): [dB(A) riferito a 20 μ Pa]: valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione al rumore per una giornata lavorativa nominale di otto ore, definito dalla Norma Internazionale ISO 1999:1990 punto 3.6. Si riferisce a tutti i rumori sul lavoro, incluso il rumore impulsivo;
- c) livello di esposizione settimanale al rumore (LEX,w): valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione giornaliera al rumore per una settimana nominale di cinque giornate lavorative di otto ore, definito dalla Norma Internazionale ISO 1999:1990 punto 3.6, nota 2.

10.4.2.2 Valori limite di esposizione

I valori limite di esposizione e i valori di azione, in relazione al livello di esposizione giornaliera al rumore e alla pressione acustica di picco, sono fissati a:

- a. valori limite di esposizione rispettivamente $LEX = 87$ dB(A) e $p_{peak} = 200$ Pa (140 dB(C) riferito a 20 μ Pa);
- b. valori superiori di azione: rispettivamente $LEX = 85$ dB(A) e $p_{peak} = 140$ Pa (137 dB(C) riferito a 20 μ Pa);
- c. valori inferiori di azione: rispettivamente $LEX = 80$ dB(A) e $p_{peak} = 112$ Pa (135 dB(C) riferito a 20 μ Pa).

Laddove a causa delle caratteristiche intrinseche della attività lavorativa l'esposizione giornaliera al rumore varia significativamente, da una giornata di lavoro all'altra, è possibile sostituire, ai fini dell'applicazione dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, il livello di esposizione giornaliera al rumore con il livello di esposizione settimanale a condizione che:

- a. il livello di esposizione settimanale al rumore, come dimostrato da un controllo idoneo, non ecceda il valore limite di esposizione di 87 dB(A);
- b. siano adottate le adeguate misure per ridurre al minimo i rischi associati a tali attività.

Nel caso di variabilità del livello di esposizione settimanale va considerato il livello settimanale massimo ricorrente.

10.4.2.3 Valutazione del rischio rumore

Nell'ambito di quanto previsto dalla normativa vigente, il datore di lavoro valuta l'esposizione dei lavoratori al rumore durante il lavoro prendendo in considerazione in particolare:

- a. il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a rumore impulsivo;
 - b. i valori limite di esposizione e i valori di azione
 - c. tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore, con particolare riferimento alle donne in gravidanza
- a) per quanto possibile a livello tecnico, tutti gli effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori derivanti da interazioni fra rumore e sostanze ototossiche connesse con l'attività svolta e fra rumore e vibrazioni;

- b) tutti gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni fra rumore e segnali di avvertimento o altri suoni che vanno osservati al fine di ridurre il rischio di infortuni;
- c) le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori dell'attrezzatura di lavoro in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
- d) l'esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore;
- e) il prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre l'orario di lavoro normale, in locali di cui è responsabile;
- f) le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica;
- g) la disponibilità di dispositivi di protezione dell'udito con adeguate caratteristiche di attenuazione.

Se, a seguito della valutazione dei rischi, può fondatamente ritenersi che i valori inferiori di azione possono essere superati, il datore di lavoro misura i livelli di rumore cui i lavoratori sono esposti, i cui risultati sono riportati nel documento di valutazione.

I metodi e le strumentazioni utilizzati devono essere adeguati alle caratteristiche del rumore da misurare, alla durata dell'esposizione e ai fattori ambientali secondo le indicazioni delle norme tecniche. I metodi utilizzati possono includere la campionatura, purché sia rappresentativa dell'esposizione del lavoratore.

Nell'applicare quanto previsto dalla normativa, il datore di lavoro tiene conto dell'incertezza delle misure determinate secondo la prassi metrologica.

A seguito della valutazione dei rischi il datore di lavoro individua le misure di prevenzione e protezione necessarie ai sensi della normativa vigente e documenta l'esito del rapporto di valutazione del rumore nel POS secondo quanto previsto dall'allegato XV punto 3.2.1.letteraf)

L' emissione sonora di attrezzature di lavoro, macchine e impianti può essere stimata in fase preventiva facendo riferimento a livelli di rumore standard individuati da studi e misurazioni la cui validità è riconosciuta dalla Commissione consultiva permanente riportando la fonte documentale cui si è fatto riferimento.

Per quanto riguarda gli uffici il rumore emesso dalle attrezzature presenti nel posto di lavoro non deve perturbare l'attenzione e la comunicazione verbale.

10.4.2.4 Valutazione di attività a livello di esposizione molto variabile

Fatto salvo il divieto al superamento dei valori limite di esposizione, per attività che comportano un'elevata

fluttuazione dei livelli di esposizione personale dei lavoratori, il datore di lavoro può attribuire a detti lavoratori un'esposizione al rumore al di sopra dei valori superiori di azione, garantendo loro le misure di prevenzione e protezione conseguenti e in particolare:

- a) la disponibilità dei dispositivi di protezione individuale dell'udito;
- b) l'informazione e la formazione;
- c) il controllo sanitario.

In questo caso la misurazione associata alla valutazione si limita a determinare il livello di rumore prodotto dalle attrezzature nei posti operatore ai fini dell'identificazione delle misure di prevenzione e protezione e per formulare il programma delle misure tecniche e organizzative di cui alla D.Lgs 81/08 art. 192

Sul documento di valutazione di a fianco dei nominativi dei lavoratori così classificati, va riportato il riferimento all'art.191 D.Lgs 81/08

10.4.3 Rischio vibrazioni

L'utilizzo di macchine con effetto vibrante investe la maggior parte dei lavori in edilizia. (martelli perforatori, vibro compattatori, martelli pneumatici, macchine movimento terra etc)

Si definiscono:

- a) vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio: le vibrazioni meccaniche che, se trasmesse al sistema mano-braccio nell'uomo, comportano un rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare disturbi vascolari, osteoarticolari, neurologici o muscolari;
- b) vibrazioni trasmesse al corpo intero: le vibrazioni meccaniche che, se trasmesse al corpo intero, comportano rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare lombalgie e traumi del rachide;
- c) esposizione giornaliera a vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio A(8): [ms⁻²]: valore mediato nel tempo, ponderato in frequenza, delle accelerazioni misurate per una giornata lavorativa nominale di otto ore;
- d) esposizione giornaliera a vibrazioni trasmesse al corpo intero A(8): [ms⁻²]: valore mediato nel tempo, ponderato, delle accelerazioni misurate per una giornata lavorativa nominale di otto ore

10.4.3.1 Valori limite di esposizione

Ai fini della valutazione del rischio si definiscono i seguenti valori limite di esposizione e valori di azione.

- a) per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio:
 1. il valore limite di esposizione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a 5 m/s²; mentre su periodi brevi è pari a 20 m/s²;
 2. il valore d'azione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, che fa scattare l'azione, è fissato a 2,5 m/s².
- b) per le vibrazioni trasmesse al corpo intero:
 1. il valore limite di esposizione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a 1,0 m/s²; mentre su periodi brevi è pari a 1,5 m/s²;
 2. il valore d'azione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a 0,5 m/s².

Nel caso di variabilità del livello di esposizione giornaliero va considerato il livello giornaliero massimo ricorrente.

10.4.3.2 Valutazione dei rischi

Il datore di lavoro valuta e, quando necessario, misura, i livelli di vibrazioni meccaniche cui i lavoratori sono esposti.

Il livello di esposizione alle vibrazioni meccaniche può essere valutato mediante l'osservazione delle condizioni di lavoro specifiche e il riferimento ad appropriate informazioni sulla probabile entità delle vibrazioni per le attrezzature o i tipi di attrezzature nelle particolari condizioni di uso reperibili presso banche dati dell'ISPESL o delle regioni o, in loro assenza, dalle informazioni fornite in materia dal costruttore delle attrezzature.

Questa operazione va distinta dalla misurazione, che richiede l'impiego di attrezzature specifiche e di una metodologia appropriata e che resta comunque il metodo di riferimento.

L'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio è valutata o misurata in base alle disposizioni di cui all'ALLEGATO XXXV, parte A.

L'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni trasmesse al corpo intero è valutata o misurata in base alle disposizioni di cui all'ALLEGATO XXXV, parte B. del D.Lgs 81/08

Ai fini della valutazione, il datore di lavoro tiene conto, in particolare, dei seguenti elementi:

- a. il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a vibrazioni intermittenti o a urti ripetuti;
- b. i valori limite di esposizione e i valori d'azione specificati nell'articolo 201;
- c. gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio con particolare riferimento alle donne in gravidanza e ai minori;
- d. gli eventuali effetti indiretti sulla sicurezza e salute dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche, il rumore e l'ambiente di lavoro o altre attrezzature;
- e. le informazioni fornite dal costruttore dell'attrezzatura di lavoro;
- f. l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione alle vibrazioni meccaniche;
- g. il prolungamento del periodo di esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero al di là delle ore lavorative, in locali di cui è responsabile;

10.4.4 Rischio per uso di sostanze chimiche

Si definisce attività che comporta la presenza di agenti chimici: ogni attività lavorativa in cui sono utilizzati agenti chimici, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa

In questa fase progettuale non sono stati specificati i prodotti che l'esecuzione di alcune lavorazioni del progetto comprenderà .

utilizzerà in fase realizzativa pertanto è possibile fornire indicazioni del tutto generali sui prodotti da utilizzare quali l'utilizzazione di prodotti meno nocivi, l'informazione e formazione del personale, il reperimento delle informazioni necessarie sui prodotti (schede prodotto).

Il progettista nel prosieguo dell'attività di progettazione dovrà nel caso di indirizzo progettuale che richiede l'utilizzo di prodotti chimici almeno:

- indicare i motivi della scelta del prodotto che utilizzerà giustificandone eventualmente la mancata sostituzione con prodotti meno pericolosi
- indicare le soluzioni tecnico organizzative adottate per limitare l'esposizione ai prodotti chimici
- indicare i livelli di esposizione (TLV, TWA, STELL) a cui fa riferimento e la procedura per la misurazione dei livelli (modalità, strumenti, frequenza, siti di campionamento, provvedimenti per superamento dei limiti ecc.)
- indicare gli interventi di informazione e formazione previsti per i lavoratori esposti
- mettere a disposizione dell'appaltatore le schede prodotto dei prodotti utilizzati

10.4.4.1 Allergeni

Tra le sostanze utilizzate in edilizia, alcune sono capaci di azioni allergizzanti (riniti, congiuntiviti, dermatiti allergiche da contatto). I fattori favorevoli all'azione allergizzante sono: brusche variazioni

di temperatura, azione disidratante e lipolitica dei solventi e dei leganti, presenza di sostanze vasoattive.

La sorveglianza sanitaria va attivata in presenza di sintomi sospetti anche in considerazione dei fattori personali di predisposizione a contrarre questi tipi di affezione.

In tutti i casi occorre evitare il contatto diretto di parti del corpo con materiali resinosi, polverulenti, liquidi, aerosoli e con prodotti chimici in genere, utilizzando indumenti da lavoro e DPI appropriati (guanti, maschere, occhiali ecc.).

10.4.4.2 Rischio per fumi - nebbie - gas – vapori

Nei lavori che possono dar luogo, tenendo conto del tipo di lavorazione, dei prodotti utilizzati e dell'ambiente circostante, a sviluppo di gas, vapori, nebbie, aerosol e simili, dannosi alla salute, dovranno essere adottati provvedimenti atti a impedire che la concentrazione d'inquinanti nell'aria superi il valore massimo tollerato indicato nelle norme vigenti. I mezzi normalmente utilizzati per la diminuzione della concentrazione sono la ventilazione forzata o l'aspirazione localizzata seguita da abbattimento.

In ambienti confinati dovrà essere effettuato il controllo del tenore di ossigeno, e/o di gas pericolosi procedendo all'insufflamento di aria pura secondo le necessità riscontrate o utilizzando i DPI adeguati all'agente. Dovrà comunque essere organizzato il rapido deflusso del personale per i casi di emergenza.

Qualora sia possibile la presenza di gas pericolosi o l'aria non sia salubre e non sia possibile assicurare una efficace aerazione ed una completa bonifica, gli addetti ai lavori dovranno essere provvisti di idonei respiratori dotati di sufficiente autonomia.

Dovrà inoltre sempre essere garantito il continuo collegamento con persone in luogo sicuro dotate di dispositivi adeguati per un pronto intervento nei casi di emergenza.

10.4.4.3 Rischi per presenza di catrame – fumo

Nei lavori a caldo con bitumi, catrami, asfalto e simili dovranno essere adottate misure contro i rischi di: traboccamento delle masse calde dagli apparecchi di riscaldamento e dai recipienti per il trasporto; incendio; ustione; diffusione di vapori pericolosi o nocivi.

I trasportatori, i vagli, le tramogge, gli scarichi dei forni di essiccaimento del pietrisco dovranno essere costruiti o protetti in modo da evitare la produzione e la diffusione di polveri e vapori oltre i limiti ammessi. L'aria uscente dall'apparecchiatura dovrà essere guidata in modo da evitare che investa posti di lavoro.

Gli addetti allo spargimento manuale dovranno fare uso di occhiali o schermi facciali, guanti, scarpe e indumenti di protezione. Tutti gli addetti dovranno comunque utilizzare i DPI per la protezione delle vie respiratorie ed essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

10.4.4.4 Oli minerali e derivati

L'impresa, nelle lavorazioni per le quali é previsto l'uso di oli minerali e derivati, asfalti e bitumi ecc.) indicherà nel POS i materiali da applicare, scelti tenendo conto dei principi delle misure generali di tutela di cui al D.Lgs 81/08 , e le conseguenti misure di sicurezza per le lavorazioni contemporanee o successive.

Le schede di sicurezza saranno portate a conoscenza degli interessati (anche terzi non addetti) nel documento di cui sopra per stabilire quali dispositivi o disposizioni di protezione e di coordinamento saranno da attuarsi durante l'esecuzione dei loro lavori.

Il personale che applicherà i prodotti dovrà essere idoneo alla mansione e sottoposto alla sorveglianza sanitaria prevista.

I materiali dovranno essere stoccati e depositati e movimentati adeguatamente, pertanto nel POS l'impresa indicherà le modalità con le quali realizzerà gli stoccaggi e la gestione di tali sostanze che saranno depositate nelle aree destinate a questo uso e come tali risultanti dal piano di installazione del cantiere. Gli spazi saranno attrezzati come previsto dalle relative schede di sicurezza.

Nelle attività che richiedono l'impiego di sostanze chimiche, anche oliiminerali o derivati (es. stesura del disarmante sulle casseforme, attività di manutenzione attrezzature e impianti) devono essere attivate le misure necessarie per impedire il contatto diretto degli stessi con la pelle dell'operatore quali DPI e utilizzo di dispositivi per l'applicazione a distanza. Occorre altresì limitare la formazione di aerosol durante le fasi di lavorazione utilizzando attrezzature idonee. Gli addetti devono costantemente indossare indumenti protettivi, utilizzare i DPI ed essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

10.4.5 Rischio per presenza di amianto, uranio e radon

La normativa prevede che il datore di lavoro eviti o riduca l'utilizzo di agenti cancerogeni sul luogo di lavoro. Quando non sia possibile evitarne l'utilizzo, questo dovrà avvenire in un sistema chiuso.

Se il ricorso ad un sistema chiuso non è tecnicamente possibile, il datore di lavoro dovrà procedere affinché il livello di esposizione dei lavoratori sia il più basso.

Pertanto se è accertata la presenza di agenti cancerogeni dovrà essere effettuata una attenta valutazione dei rischi con la successiva definizione e adozione delle più appropriate misure preventive e protettive, di concerto con il medico competente.

- **Amianto**

Per le attività edili che possono comportare per i lavoratori una esposizione ad amianto dovranno essere seguite le prescrizioni contenute nel L'eventuale rimozione o bonifica di aree o manufatti dovrà essere effettuata da ditta specializzata.

Tra le misure da adottarsi: misurazione del livello di concentrazione dell'agente, valutazione del livello di esposizione personale, notifica eventuale all'Organo di Vigilanza, tenuta del registro degli esposti, delimitazione e protezione delle aree a rischio, pulizia e protezione di attrezzature e impianti, sorveglianza sanitaria, informazione/formazione per gli addetti, impiego di idonei DPI ecc.

Tutte le imprese presenti in cantiere dovranno essere informate dell'eventuale presenza del rischio amianto.

Le aree da bonificare fino al termine dell'operazione debbono essere interdette ai non addetti anche mediante apposita segnaletica e debbono essere vigilate per evitare ingressi anche accidentali.

Le attività di scavo in presenza di rocce verdi potenzialmente amiantifere saranno oggetto di uno specifico capitolo

- **Uranio e radon**

L'esposizione a uranio e radon può risultare cancerogena per il lavoratori esposti.

Le attività di scavo in presenza di rocce verdi potenzialmente amiantifere saranno oggetto di uno specifico capitolo

10.4.6 Rischio per presenza di sostanze e agenti biologici

Il rischio biologico è dovuto alla presenza di:

- Batteri patogeni
- Virus patogeni
- Funghi produttori di micosi
- Antigeni biologici non microbici

E in via esemplificativa può derivare dalle seguenti attività lavorative.

- Attività nelle quali vi è contatto con gli animali e/o con prodotti di origine animale.
- Attività impianti di smaltimento rifiuti e di raccolta di rifiuti speciali potenzialmente infetti.
- Attività negli impianti per la depurazione delle acque di scarico.

La valutazione del rischio dovrà mirare ad evidenziare le situazioni di pericolo, tenendo conto che nei lavori ferroviari si tratta, generalmente, di esposizioni occasionali legate alla tipologia del lavoro (lavori in galleria, in terreni utilizzati come discariche, in ambienti infestati da ratti o deiezioni di animali, manutenzioni, ristrutturazioni di impianti fognari ecc.).

10.4.6.1 Infezioni da microrganismi

Durante i lavori di demolizione dei manufatti è possibile il contatto con agenti biologici dovuti alla presenza di rifiuti, presenza di ratti e residui fognari.

Prima dell'inizio dei lavori di bonifica dovrà essere eseguito un esame della zona e dovranno essere assunte informazioni per accertare la natura e l'entità dei rischi presenti nell'ambiente.

Sulla base dei dati particolari rilevati e di quelli generali per lavori di bonifica, dovrà essere approntato un programma tecnico-sanitario con la determinazione delle misure da adottare in ordine di priorità per la sicurezza e l'igiene degli addetti nei posti di lavoro e nelle installazioni igienico assistenziali, da divulgare nell'ambito delle attività di informazione e formazione.

Quando si faccia uso di mezzi chimici per l'eliminazione di insetti o altro, l'applicazione deve essere effettuata da ditta specializzata osservando le prescrizioni delle schede prodotto.

Al termine della bonifica il CSE emanerà un OdSS per consentire l'accesso del personale di impresa alle aree di intervento, nell'OdSS sulla base del documento finale rilasciato dalla ditta che ha effettuato la bonifica saranno prescritte eventuali precauzioni o DPI necessari all'accesso.

L'area di intervento trattata dovrà essere preliminarmente recintata e segnalata con i segnali di pericolo e di divieto di accesso. A fine lavori saranno esposti cartelli di avviso indicanti i comportamenti da tenere per rischi residui presenti ed eventuali limitazioni temporali per interventi successivi.

Al POS l'impresa che esegue i lavori allegnerà le schede di sicurezza dei prodotti utilizzati affinché il CEL possa informare le imprese che interverranno successivamente.

10.4.7 Rischio da ambienti confinati

I rischi principali negli spazi confinati sono i seguenti:

- Rischio di intossicazione
- Rischio di incendio ed esplosione
- Rischio di incarceramento con impossibilità di uscita

10.4.7.1 Il rischio di intossicazione

Il rischio di intossicazione si può verificare in caso di:

- impropria bonifica di ambienti confinati con presenza di residui di materiali che possono
- emettere gas, fumi o vapori (per esempio H₂S);
- presenza di gas, fumi, vapori tossici che possono:
 - invadere cisterne o serbatoi tramite le condotte di collegamento;
 - essere prodotti durante attività di manutenzione;
- presenza di sostanze liquide e solide che, in alcune condizioni, possano improvvisamente rilasciare nell'ambiente gas o vapori pericolosi;
- presenza di polveri;
- presenza di liquidi e solidi che emettono gas tossici in presenza di aria o vapori d'acqua (zolfo,
- fosfuri che emettono fosfina a contatto di acidi ed acqua o vapore, ecc.);
- reazioni chimiche di decomposizione o fermentazione;
- ambienti sospetti di inquinamento o confinati dove si effettuano processi di saldatura;
- lavorazioni con solventi organici tossici o vapori tossici;
- attività svolte nei pressi di fogne, bocche di accesso e pozzi di connessione alla rete;
- combustioni in difetto d'ossigeno;
- scavi e fossi contenenti terreno contaminato, come scarichi di rifiuti;
- reazioni tra sostanze incompatibili con accumulo di gas tossici (es. sostanze acide con
- ipocloriti, solfuri, cianuri, ecc.);

Tipiche sostanze tossiche sono:

- acido solfidrico (H₂S)
- S), acido cianidrico (HCN),
- solventi ed altri.

Le concentrazioni dei contaminanti devono essere almeno inferiori ai valori limite soglia definiti dalla legislazione vigente laddove previsti; alternativamente, si può fare riferimento a standard internazionali.

10.4.7.2 Il rischio di incendio ed esplosione

Il rischio di incendio ed esplosione è legato alla formazione, raccolta o accumulo di sostanze infiammabili in concentrazioni tali da essere innescate da una sorgente presente sul posto od ivi trasportata (scariche elettriche ed elettrostatiche, scintille prodotte per urto ed attrito, fiammelibere, superfici calde, onde elettromagnetiche, altre).

I lavori in ambienti confinati in cui sono presenti atmosfere con potenziale rischio di incendio ed esplosione devono essere eseguiti adottando specifiche misure di prevenzione e protezione; tali misure consistono ad esempio:

- nell'eliminazione delle sostanze e miscele infiammabili, ove possibile;
- nell'impiego di attrezzature protette;
- nell'applicazione di procedure tecniche ed organizzative (ad esempio chiusura di tutte le linee di comunicazione con l'ambiente confinato, valvole od altro).

I principali parametri che bisogna conoscere sono:

- Intervallo di esplosione - intervallo di concentrazione di una sostanza infiammabile in aria
- entro il quale si può verificare un'esplosione;
- LEL – limite inferiore dell'intervallo di esplosione;
- temperatura d'infiammabilità - temperatura al di sopra della quale dalla superficie di un
- liquido infiammabile si liberano vapori in concentrazione tale da incendiarsi.

10.4.7.3 Rischio di incarcerationamento con impossibilità di uscita

In molti casi per la natura stessa dei luoghi confinati può esistere il rischio di rimanere intrappolati dentro l'ambiente, ciò può accadere per:

- passaggi di accesso limitati
- crollo a seguito di esplosioni o per altre ragioni strutturali
- perdita di conoscenza

10.4.8 Rischio incendio ed esplosione

L'incendio in galleria può essere un evento con gravi conseguenze in quanto può esservi emissione di fumi e possono essere raggiunte in breve alte temperature e in aggiunta sono da considerarsi particolarmente difficoltose le condizioni di evacuazione.

Anche i cantieri in superficie ovviamente presentano un rischio di incendio legato alle lavorazioni e ai materiali impiegati.

Per un'adeguata gestione della lotta antincendio è necessario tenere presente che un'analisi preventiva per ottenere un controllo dell'incendio, conoscere il posizionamento dei lavoratori rispetto alle vie di fuga, avere una disponibilità immediata di presidi antincendio, impiegare personale adeguatamente addestrato o alla lotta antincendio e in senso lato la corretta applicazione dei principi generali di prevenzione incendi concorrono all'ottenimento di risultati positivi pertanto l'impresa dovrà provvedere a realizzare le vie e le uscite di emergenza per garantire l'esodo delle persone in sicurezza in caso di incendio, realizzare le misure per una rapida segnalazione dell'incendio al fine di garantire l'attivazione dei sistemi di allarme e delle procedure di intervento assicurare l'estinzione di un incendio, garantire l'efficienza dei sistemi di protezione antincendio, fornire ai lavoratori una adeguata informazione e formazione sui rischi di incendio

10.4.9 Rischio di caduta dall'alto

Il rischio di caduta dall'alto è un rischio ubiquitario, in edilizia, laddove si superino i m 2 di altezza o dove le condizioni dei luoghi creino delle situazioni di esposizione di rischio particolare.

Le conseguenze per la caduta dall'alto possono essere:

- traumi e contusioni e ferite anche con esiti di invalidità permanente o mortali

10.4.10 Rischio nell'uso di macchine e attrezzature

Durante l'intera esecuzione della maggior parte dei lavori saranno presenti macchine e attrezzature da cantiere.

I rischi legati all'uso di macchine e attrezzature sono:

- Movimentazione di elementi: caduta di elementi urti impatti e compressioni
- Uso di attrezzature elettriche: schiacciamento cavi elettrici, contatti elettrici
- e rischio elettrico
- cesoiamento urti compressioni e schiacciamento
- Circolazione e uso mezzi operativi: incidenti, investimento pedoni, operatori

10.4.11 Rischio di seppellimento negli scavi e movimenti terra

I rischi di seppellimento negli scavi riguardano tutte le lavorazioni di movimento terra come :

- Scavi: caduta dall'alto dal bordo scavi, franamento
- Scavi in trincea e pozzi: sprofondamento, franamento, seppellimento
- Scavi movimenti terra e reinterri: sprofondamento ribaltamento mezzifranamento, seppellimento,

Le cause legate alla franosità dei terreni sono riconducibili sia all'attività di scavo che alla natura geomorfologica e geotecnica del terreno

- Geomorfologia: natura dei terreni Ribaltamento mezzi
- Inclinazione pendii caduta dall'alto dai rilevati
- Terreni franosi: franamento, seppellimento,

10.4.12 Rischio da demolizioni

Allo stato attuale non sono definite le demolizioni che saranno necessarie per effettuare i lavori tuttavia si prende in conto un generico rischio dovuto a operazioni di preparazione delle aree di cantiere.

10.4.12.1 Rischi per la salute dei lavoratori riconducibili alla presenza del vincolo demolizioni

In caso di demolizione e rimozione di sottoservizi e edifici e impianti in cui si siano esercitate attività industriali sarà necessario provvedere ad un'analisi storica dell'attività, adeguate analisi chimico fisiche degli inquinanti residui siano essi contenuti negli impianti, in depositi, e in tutti i casi, ove sussista il dubbio è necessario provvedere ad adeguate analisi chimico- fisiche per escludere la presenza di MCA (materiali contenenti amianto).

I rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori riconducibili alle attività di demolizione e manutenzione sono in sintesi:

- rischi per il contatto con materiali e sostanze a rischio biologico quali liquami e sostanze inquinanti

- rischi per la caduta da parti di opera in demolizione
- rischi per eiezione e caduta dall'alto di materiale della demolizione
- rischi di crollo di strutture
- rischi di caduta dall'alto

I rilievi per le indagini di cui sopra dovranno essere eseguiti con le seguenti misure generali di sicurezza che dovranno essere poi dettagliate nella valutazione dei rischi dell'azienda che le esegue:

- Indagini preliminari e applicazione di procedure adeguate
- Fornitura posa in opera e smontaggio di sbarramenti e protezioni quali puntellamenti;
- Consolidamenti provvisori, protezioni contro la caduta dall'alto di cose e persone per saggi su opere da demolire o durante le demolizioni;
- Uso di DPI di protezione personale quali elmetti, scarpe di sicurezza, imbragature di sicurezza;
- Organizzazione di cantiere specifica per MCA in caso di ritrovamento di materiali contenenti amianto e relativa dotazione di DPI; presentazione di piano di lavoro 30 giorni prima dell'inizio dei lavori
- DPI specifici per lavori i indagini inerenti opere di bonifica conseguenti a presenza di impianti o parti dei fabbricati da dismettere con presenza di liquami o sostanze chimiche

10.4.12.2 Rischio da insufficiente salubrità dell'aria nei lavori in galleria

10.4.12.2.1 Rischi per i lavoratori legati al dimensionamento dell'impianti di ventilazione

Il ricambio dell'aria durante l'esecuzione delle opere in sotterraneo è piuttosto complesso perché deve essere considerato tutto lo sviluppo del cantiere, anche se le condizioni cambiano.

La ventilazione è un aspetto particolare direttamente legato alla logistica e pertanto necessita di studi di ventilazione precisi; è da approfondire in particolar modo la situazione legata allo scavo del tunnel di base nel tratto italiano che dovrà collegarsi a quello francese e del cunicolo esplorativo della Maddalena, definendo in maniera compiuta le modalità con le quali può essere garantita la ventilazione della galleria durante le operazioni di scavo.

Verranno predisposti impianti di ventilazione che hanno il compito di immettere una quantità di aria fresca pulita sufficiente in modo da garantire una corretta diluizione degli agenti inquinanti prodotti, rispettando così i seguenti obiettivi:

- livello di ossigeno (O₂) quanto più possibile vicino al 21%;
- livello degli inquinanti aerodispersi (gas, vapori, polveri) in relazione alla tipologia dei mezzi meccanici impiegati deve rimanere al di sotto del 50% del valore limite;
- parametri microclimatici (temperatura ed umidità) nella norma. Occorre tenere presente il notevole aumento della temperatura dovuto al funzionamento dei motori endotermici delle macchine operatrici utilizzate, oltre a quello di alcune lavorazioni specifiche (es. produzione calore dal processo di essiccazione del calcestruzzo).

Si aggiunge inoltre che, qualora si presentasse il caso di invasione di grisou, oltre il monitoraggio in avanzamento per prevenirla, la ventilazione rappresenta l'unico intervento attivo di sicurezza in grado di mantenere la concentrazione di gas sotto i livelli di pericolosità.

Nei lavori di costruzione della linea ferroviaria ad Alta Velocità (galleria a fondo cieco) qualora il sistema di ventilazione sia di tipo premente, esso prevede il prelievo di aria all'esterno della galleria e, tramite gruppo di ventilatori, il suo invio al fronte mediante tubazioni di materiale deformabile assicurati, mediante cavi d'acciaio, all'estremità superiore della volta.

Con il progredire dei lavori di scavo del fronte la tubazione verrà allungata aggiungendo nuovi spezzoni di tubo. Dopo aver lambito il fronte, l'aria verrà sospinta verso l'imbocco attraversando il cavo della galleria che si comporterà come una vera e propria tubazione di riflusso.

Nella realizzazione di scavi in sotterraneo, il mantenimento di una qualità dell'aria accettabile è legato sia al corretto dimensionamento dell'impianto di ventilazione che ad una successiva buona conduzione del sistema.

A titolo indicativo si riportano nella tabella seguente i valori delle principali soglie d'esposizione agli agenti nocivi chimici indicate dalle disposizioni CNAM, in Francia.

Una particolare attenzione e uno studio di dettaglio devono essere condotti per verificare le effettive condizioni di ventilazione:

- dello scavo della Galleria della Val Clarea che dovrebbe essere scavata in rimonta dal piede della discenderia della Maddalena, utilizzando un impianto di ventilazione che percorre la galleria stessa che è lunga più di 7 Km. ed ha un diametro di circa 6 metri.
- e per la ventilazione durante lo scavo delle zone con amianto o radon

Richiamiamo l'attenzione sulla necessità di garantire e i parametri normativi della ventilazione per tutta la durata dello scavo, a partire dai primi 50 m, per la manutenzione, e per tutti gli altri lavori che saranno eseguiti contemporaneamente e previsti nella pianificazione.

Si ricorda che per la normativa italiana per le gallerie artificiali il D.P.R 320756 si applica a partire da 50 m dall'imbocco.

In ogni caso, indipendentemente dalla metodologia di scavo della galleria, sia essa di tipo tradizionale o con TBM, gli impianti di ventilazione previsti in cantiere devono garantire il confort termico, l'abbattimento di inquinanti in galleria, in particolare al fronte di scavo e la diluizione dell'aria in caso di eventuali accumuli di gas pericolosi.

Considerando la natura delle operazioni che si svolgono all'interno della galleria in fase di scavo, appare evidente la necessità di prevedere un adeguato sistema di ventilazione forzata per diluire gli inquinanti presenti normalmente in queste applicazioni, quali i gas di combustione dei motori diesel dei mezzi operanti in galleria, e garantire la necessaria ossigenazione al personale addetto allo scavo.

10.4.12.3 Rischi per la salute dei lavoratori riconducibili alla ventilazione

Vedi tabella seguente:

10.4.13 Rischi nell'esecuzione delle lavorazioni legati ai metodi costruttivi

10.4.13.1 Rischi nei lavori di prefabbricazione

I rischi collegati ai lavori di prefabbricazione sono sostanzialmente i seguenti:

- caduta dall'alto
- caduta di materiale dall'alto
- crolli delle opere provvisorie
- schiacciamento
- cesoiamento

10.4.13.2 Rischi nei metodi di scavo in sotterranei Tunnel (lato Italia)

Al fine di procedere con l'analisi del rischio è necessario definire il metodo di scavo adottato per le singole tratte del tunnel. Infatti uno stesso tipo di fonte di rischio può portare a condizioni critiche e grado di rischio differenti a seconda del metodo di scavo. In questo senso l'attraversamento di una zona di faglia con il metodo tradizionale, grazie anche a una maggiore flessibilità (a scapito della velocità media di avanzamento), può portare a un livello di rischio più basso rispetto all'attraversamento con scavo meccanizzato.

Il Tunnel di Base tra il piede della discenderia di Modane e l'imbocco est a Susa sarà scavato principalmente con metodo meccanizzato; fanno eccezione alcune brevi tratte per le quali è previsto lo scavo in tradizionale, come si può visualizzare nella tabella 5

In dettaglio:

- dal piede della discenderia di Modane fino alla pk 52+000 circa è previsto l'uso di una TBM aperta;
- Tra le pk 52+000 e 60+700 circa si opererà in modalità Mixshield, ossia con TBM scudata, in modalità aperta nelle tratte in roccia (Clarea, Zona a Scaglie e Unità Puys-Venaus) e in modalità chiusa (Slurry o Hydroshield) entro i depositi della Val Cenischia.
- Seguirà una tratta interamente scavata con metodo convenzionale: tra le pk 60+700 e 61+100 all'interno delle ofioliti del Massiccio Dora Maira.

Opera	Dalla Pk alla Pk	Lunghezza media su due canne (m)	Metodo costruttivo	Direzione di scavo
MONTPANTERO				
Tunnel di Base Dall'imbocco Est verso Modane	52+000(BP) – 56+000 (BP)	4000	Fresa mista (modalità aperta)	↑
	56+000(BP) – 57+400 (BP)	1400	Fresa mista (fronte confinato)	↑
	57+400(BP) – 60+640 (BP)	3240	Fresa mista (modalità aperta)	↑

	60+640(BP) - 61+060 (BP)	420	Tradizionale senza esplosivo	↑
SUSA				
Tunnel dell'Interconnessione Tunnel de l'Interconnexion		2.000	Tradizionale con esplosivo	
Galleria di Clarea	00+ 4.340 4.340 a4.540	Lunghezza suuna canna (m) 4.540	Tradizionale con esplosivo	↓ ↑

Tabella 5 Metodi di scavo

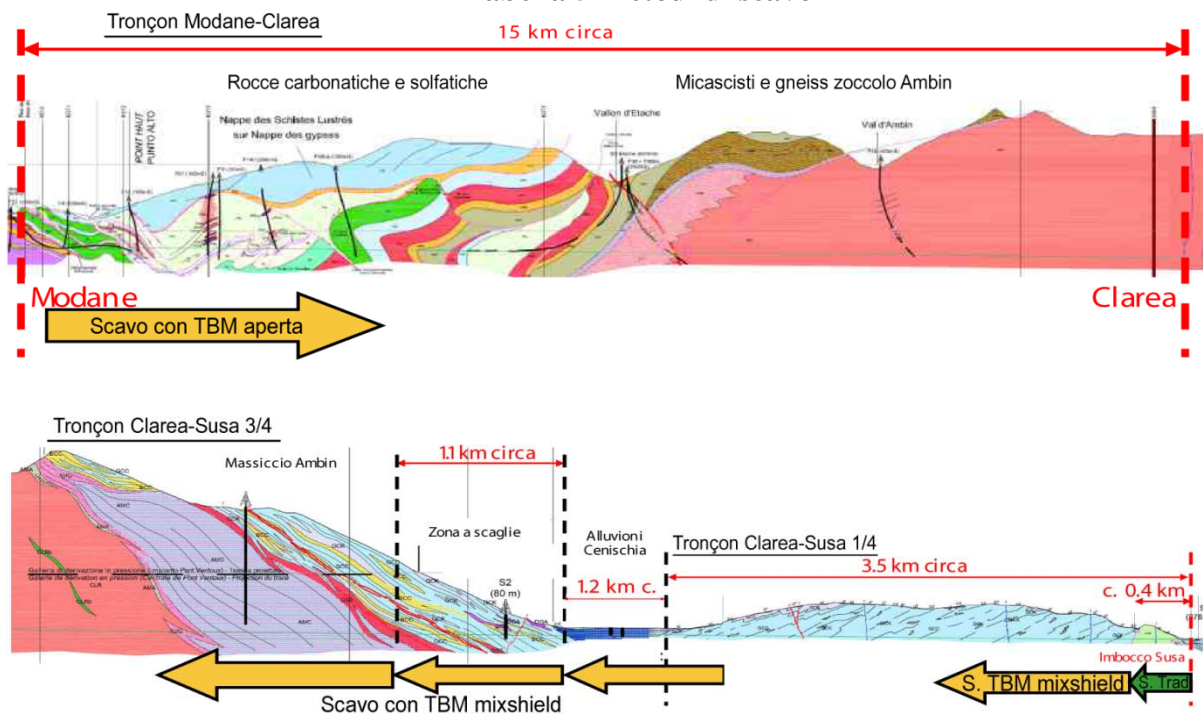


Figura 20_Metodidi scavo

- Infine, oltre la Piana di Susa per le due gallerie d'interconnessione è previsto lo scavo con martellone e/o esplosivo.

Diventa così possibile valutare i potenziali rischi presenti nella fase di scavo del tunnel di base e del tunnel dell'Orsiera e dell'Interconnessione, ottenendo una stima preliminare del grado di sicurezza nelle fasi di lavoro previste, sia per il personale che opererà all'interno delle gallerie.

Si procede all'analisi dei rischi suddividendo il tracciato in settori di criticità al fine di semplificare la valutazione.

Per lo scavo del tunnel di base e del tunnel di dell'Orsiera gli incaricati degli studi di ingegneria hanno definito i metodi di scavo più idonei (sia con metodo tradizionale che meccanizzato) in funzione della natura geologica, delle caratteristiche idrogeologiche e geo-meccaniche dei terreni da attraversare, tenuto conto in particolare della sicurezza degli addetti ai lavori. (cfr §11.1.9 Approccio progettuale delle opere in sotterraneo pag. 40)

In generale, per il progettista potrà risultare preferibile, quando possibile, prevedere l'impiego delle TBM, le quali, oltre agli altri vantaggi, consentono di integrare sempre più facilmente la sicurezza nella progettazione della macchina, in funzione dell'analisi preventiva dei rischi.

Questa scelta richiede però solide certezze nella conoscenza dei terreni per garantire il buon adeguamento della macchina. Infatti le condizioni d'intervento per eseguire, a lavoro iniziato, eventuali modifiche o riparazioni pesanti, o le conseguenze del bloccaggio della macchina sono sempre delicate e presentano fattori di rischi professionali talvolta difficilmente gestibili.

Lo scavo con metodo tradizionale, sicuramente in genere molto meno rapido, consente, grazie alla sua flessibilità, un adeguamento più agevole alle condizioni incontrate e, grazie all'accesso diretto a tutta la sezione del fronte, una migliore ricognizione in avanzamento di come si presenteranno le condizioni nei cicli successivi. Invece la relativa esposizione del personale durante la messa in opera del sostegno provvisorio ed i rischi connessi con l'esposizione a fattori nocivi, quali polveri, rumore, gas di scappamento, sono in generale più rilevanti che con il metodo meccanizzato, in cui sarà stato possibile integrare le misure di prevenzione adottate fin dalla fase di progettazione della TBM. L'impiego di grandi quantitativi di esplosivi, che producono importanti volumi di gas tossici al momento del brillamento, e le manovre e transiti dei macchinari per l'abbattimento e lo smarinaggio sul fronte di scavo costituiscono anch'essi fattori di rischio supplementari indotti maggiormente, dal metodo tradizionale.

Tuttavia, indipendentemente dal metodo di scavo adottato, è anche importante notare che le operazioni connesse con l'avanzamento degli impianti ausiliari (ventilazione, trasportatori, impianti elettrici) e le attività di manutenzione degli impianti di cantiere e delle attrezzature di lavoro, eseguite sul posto o all'esterno, presentano fattori di rischio altrettanto importanti che le operazioni di produzione propriamente dette.

La frequenza e la gravità degli infortuni si ripartiscono in misura pressoché uguale fra queste due attività. Le condizioni d'installazione e di manutenzione di tutte le attrezzature di lavoro saranno quindi oggetto di riflessione approfondita in materia di prevenzione dei rischi degli addetti ai lavori, onde integrare al meglio la sicurezza nella loro progettazione, sotto il profilo sia dell'utilizzo, che della manutenzione e riparazioni.

Per quanto riguarda i rischi per la salute a cui sono esposti tutti i lavoratori impegnati nella costruzione delle opere in sotterraneo, in modo trasversale all'interno del ciclo di lavoro, i principali sono rappresentati da:

- agenti chimici, quali le polveri, gli aerosol, i gas di scarico dei motori diesel e i fumi della volata gas radon (pericolo di radiazioni),
- agenti fisici, quali invece il rumore, le condizioni microclimatiche e le vibrazioni le cadute e gli urti con macchinari in movimento e il rischio di investimento

Per quanto attiene ai rischi per la sicurezza, nel comparto in esame (in relazione alla tipologia dei lavori effettuati) questi sono rappresentati da: rischi meccanici ovvero:

- rischi da crollo di materiale nel caso si verificano situazioni che provochino il crollo dell'ammasso roccioso
- rischi da venute d'acque e che possono costituire, qualora si verificano, eventi di estrema gravità per l'alto numero dei lavoratori coinvolti e per la gravità delle conseguenze.

- Rischi da esplosione per le venute di gas (grisou) o di contatto con rocce contenenti alti tenori di amianto si possono ritenere scongiurati alla luce delle indagini condotte. È altresì importante tenere in considerazione il rischio derivante dall'utilizzo di impianti ed apparecchiature alimentati da aria compressa ed elettricità, quest'ultimo aggravato dalla presenza di acqua ed umidità elevata.
- Rischi da incendio per le numerose sostanze e materiali presenti in galleria per le attrezzature che, come nel caso del nastro trasportatore devono essere di tipologia autoestingente. La presenza in galleria di tanti mezzi d'opera costituisce un problema dal punto di vista del pericolo di incendio soprattutto in certe fasi di lavoro delicate come quella di impermeabilizzazione della galleria con teli in PVC e tessuto non tessuto. Questo rischio, in un contesto quale è quello della galleria, può rappresentare un'evenienza di estrema gravità soprattutto in quei casi in cui l'incendio, pur di per sé non grave, determina lo sviluppo di grandi quantità di fumo, ovvero in quei casi in cui i lavoratori possono rimanere bloccati in una zona a fondo cieco senza possibilità di fuga.
- rischio di investimento da parte dei mezzi d'opera che si troveranno nella galleria; i mezzi per lo scavo, per lo smarino del materiale scavato, il trasporto del calcestruzzo, i veicoli per il trasporto di personale in alcuni momenti sono presenti contemporaneamente in ristrette aree di lavoro costituendo un pericolo per l'incolumità dei lavoratori e strettamente collegato col rischio di investimento è l'aspetto relativo all'illuminazione della galleria; questo infatti riveste particolare importanza non tanto ai fini della prevenzione dei rischi per la salute quanto ai fini della sicurezza; un'adeguata illuminazione dell'ambiente è utile per evitare che persone ed ostacoli in generale possano non essere visti con pericolo di investimento e/o incidente.

10.4.13.3 Rischi per i lavoratori riconducibili all'uso di TBM

In linea generale il rischio per i lavoratori riconducibili all'uso della TBM può essere sintetizzato come segue:

- Problemi nell'utilizzo di TBM nei tratti in cui il tracciato presenta maggiori curve e pendenze.

Dagli elaborati grafici i tratti in cui il tracciato presenta le maggiori deviazioni planimetriche sono:

- per il tunnel di base il tratto compreso tra il Complesso di Ambin e la Zona Piemontese.
- per il tunnel dell'Orsiera il tratto del Complesso di Meana ed il tratto tra gli Gneiss tipo "Pietra di Luserna" e i depositi quaternari.

Le maggiori criticità per l'uso di TBM possono essere sinteticamente così riassunte:

Limitato campo di spostamento in fase di avanzamento: lo scavo meccanizzato comporta un vincolo nell'avanzamento in quanto la sezione di scavo deve rimanere sempre costante; di questo bisogna tenere conto qualora vengano utilizzate TBM in terreni sciolti con la possibilità di incontrare nelle fasi di scavo dei trovanti che impediscano il regolare avanzamento.

- Tempi lunghi nell'allestimento del cantiere: le TBM richiedono tempi lunghi per l'approvvigionamento, il montaggio e lo smontaggio, ma in fase operativa, considerando i preliminari studi geologici e geomeccanici del tunnel di base, risultano molto vantaggiose.

- Rischio di esposizione a rumore: nei tratti in cui si scava mediante TBM i valori di esposizione al rumore (seppur inferiori rispetto ai tratti in cui si scava con metodi tradizionali) risultano significativi per i lavoratori coinvolti nelle operazioni di scavo; in particolare nella fase iniziale di montaggio dell'anello e in quella successiva dello scavo si possono spesso riscontrare superamenti del limite di rumorosità nelle varie zone della fresa (dalla zona a ridosso della testa fino alla coda della macchina).
- Limitazione dei monitoraggi in sito: nei tratti di scavo in sotterraneo con TBM, in cui sono presenti fenomeni di estrusione del fronte, convergenza della cavità e venute d'acqua potranno esserci problemi dovuti alle difficoltà che si hanno nell'effettuare controlli e misure direttamente in galleria. Lo stato tenso-deformativo può essere monitorato soltanto ad una determinata distanza dal fronte (oltre la testa di scavo e/o il corpo macchina delle TBMs).
- Rallentamento dei lavori: quando la TBM attraversa zone dell'ammasso roccioso che presentano faglie sarà necessario procedere con attenzione tenendo conto che le macchine doppio scudate si muovono con maggiore rapidità e con meno rischi rispetto a quelle a scudo semplice.
- Rischio di venute d'acqua: nelle zone dove è prevista la presenza di acque in pressione o di superfici freatiche a contatto con le pareti del tunnel è necessario prevedere per le TBMs scudate delle guarnizioni tra lo scudo ed il rivestimento.
- Rischio di esposizione a radioattività: sulla macchina posizionati in punti strategici vanno installati dei rilevatori di gas radon e altre atmosfere radioattive, collegati in tempo reale con gli uffici della dirigenza del cantiere

(i) Rischi per la salute dei lavoratori riconducibili allo scavo in tradizionale con esplosivo

Prima di eseguire le operazioni di allontanamento dei materiali di risulta si esegue un disaggio del fronte di scavo per eliminare eventuali pericoli dovuti alla caduta di materiale non ancora assestato. Durante l'esecuzione di una volata si possono presentare principalmente i seguenti problemi e rischi per i lavoratori:

- Innesco parziale dell'esplosivo: l'innescò dell'esplosivo può essere parziale e ciò è dovuto ad una concentrazione non uniforme della carica che può generare il pericolo di trovare dei candelotti inesplosi durante la successiva fase di smarino.
- Sequenza non corretta d'innescò: se i fori sono troppo ravvicinati è possibile che l'esplosione di una carica inneschi quella presente nel foro adiacente indipendente dalla sequenza di detonazione programmata, specialmente se ci si trova in formazioni compatte (maggiormente adatte a trasmettere l'energia vibrazionale generata dall'esplosione).

- Rischio di incendio e/o esplosione: l'errato caricamento o collegamento, ovvero l'utilizzo di detonatori difettosi, può provocare il parziale fallimento del tiro, per cui dopo lo sparo possono aversi "mine gravide" al fronte (la mina gravida è costituita da un candelotto armato con detonatore ed eventuale presenza di altri candelotti).
- Rischio di caduta di attrezzature e materiale o proiezione: determinato sia dal rilascio di materiale dal fronte della galleria sia dalla possibile caduta di oggetti posti all'interno del cestello della piattaforma aerea utilizzata per il caricamento dell'esplosivo.
- Rischio di esposizione a rumore: determinato dall'utilizzo del Jumbo durante la perforazione e successivamente, al momento dello sparo della volata, quando l'onda esplosiva percorre l'intera galleria. Il livello equivalente all'esterno, durante la perforazione con il jumbo, può raggiungere i 103 dBA. L'esposizione del jumbista è generalmente nella fascia tra $80 < LepD < 85$ dBA.
- Rischio di esposizione a vibrazioni: qualora si effettuino delle perforazioni con jumbo, esse possono durare anche 90 minuti e l'addetto è esposto ad accelerazioni che possono raggiungere $A(w)_{sum} = 1,00$ m/sec², con livelli di esposizione giornaliera superiore a 0,4 m/sec².
- Rischio chimico per inalazione di fumi: tutto il personale che rientra in galleria dopo lo sparo delle mine è esposto al rischio di intossicazione da esposizione dai fumi di esplosione che contengono nitrati e anidride carbonica.
- Rischio chimico per contatto cutaneo: il contatto e l'eventuale ingestione di esplosivi a base di nitroglicerina o nitroglicole può provocare vasodilatazione, cefalea, e nei casi più gravi anemia, avvelenamento, e danni epatici.
- Rischio di venute d'acqua: nello scavo con esplosivo del tunnel di interconnessione (tunnel di prima fase) utilizzo consentito solo in assenza di rocce verdi, bisogna tenere conto delle condizioni di marcata fratturazione locale che comportano un peggioramento delle condizioni geomeccaniche dell'ammasso e venute d'acqua molto abbondanti.
 - Rischio di danneggiamento di strutture vicine: l'utilizzo dell'esplosivo deve tenere conto della presenza lungo il tracciato di ostacoli naturali /o artificiali che possono essere danneggiati durante le operazioni di scavo tradizionale.

10.4.13.4 Rischi per la salute dei lavoratori riconducibili alla movimentazione del marino e messa a dimora dei materiali

La sezione transfrontaliera produce circa 16,4 Mil.mc di marino, di cui:

- Il 50% del materiale verrà reimpiegato per produrre i conci di rivestimento della galleria.
- Il restante 50% (circa 1,8 milioni di mc) sarà smaltito utilizzando esclusivamente la ferrovia sulla base, in media, dell'impiego di 2 /4 treni giorno.

La fase di smarino prevede l'allontanamento dell'ammasso roccioso del fronte di scavo, precedentemente abbattuto (marino), mediante l'utilizzo di pale meccaniche, escavatori, dumper e camion e sistemazione del materiale in idoneo deposito. Quando l'abbattimento viene effettuato per demolizione con mezzo meccanico, lo smarino può avvenire contemporaneamente allo scavo, sul lato opposto. Nel caso di abbattimento con esplosivo, lo smarino inizia dopo lo "sfumo" che

segue il brillamento delle cariche esplosive, spesso comunque in concomitanza con l'azione del martellone che effettua il disaggio per la sagomatura del profilo della calotta.

Di seguito si analizzano i principali rischi legati alla fase di smarino delle gallerie sia che vengano utilizzati i mezzi tradizionali (pale meccaniche, camion, dumper) sia i più moderni nastri trasportatori che permettono un funzionamento del procedimento di scavo in continuo con minor impiego di manodopera, minori problemi di ventilazione e maggior sicurezza (dopo il distacco di materiale dalla volta, gli incidenti di trasporto presentano la maggior probabilità di rischio di accadere e con l'utilizzo del nastro trasportatore vengono ridotti). Quest'ultimo sistema di trasporto del materiale è ottimale nelle operazioni di scavo meccanizzato mediante TBM.

In linea generale il rischio per i lavoratori riconducibili alla presenza del vincolo di movimentazione del marino e messa a dimora si può sintetizzare come segue:

10.4.13.5 Smarino mediante dumpers

- Rischio da carenze dell'ambiente di lavoro:
 - Il piano stradale può essere sconnesso a causa del continuo transito dei mezzi e delle macchine operatrici. La presenza di fango e/o acqua e l'elevata velocità possono aumentare il rischio di urti e di ribaltamento dei mezzi all'interno della galleria.
 - L'inadeguata illuminazione può provocare la collisione dei mezzi con ostacoli posti lungo le vie di transito (impianti, macchine in sosta, apparecchiature) e l'investimento di eventuale personale a terra.
 - Rischio di esposizione a vibrazioni: gli operatori addetti alla guida dei mezzi sono esposti a vibrazioni trasmesse a tutto il corpo prodotte dai movimenti di traslazione dei mezzi su fondi accidentati e dalle operazioni di scarico del marino nei cassoni dei dumper. Nella realizzazione di questa lavorazione, che può durare anche 8 ore, l'autista è esposto ad accelerazioni che possono raggiungere $A(w)_{sum} = 0,9 \text{ m/sec}^2$.
 - Rischi di esposizione a condizioni microclimatiche sfavorevoli: carenze nella climatizzazione dell'ambiente per quanto attiene alla temperatura. L'operatore a bordo della pala gommata durante la fase di caricamento del marino sui dumpers che ha una durata di circa 6-10 ore, dovendo operare con sportelli e finestrini chiusi, è esposto a condizioni microclimatiche stressanti per la salute. La temperatura è elevata per il surriscaldamento del motore della pala meccanica.
 - Rischio di esposizione a polveri: la polvere viene prodotta durante la presa e lo scarico del marino nei dumper. Nell'operazione di caricamento, che dura anche 6 ore continuative, il palista può essere esposto a livelli giornalieri fino a 0,6 mg/m³ di polvere (frazione respirabile) e a circa 0,08 mg/m³ di concentrazione media di silice libera cristallina, con livelli fino a 0,09 mg/m³ (dalla tabella dei valori limite di soglia della silice libera cristallina del 2007 di Federchimica: TWA = 0,025 mg/m³). Nell'operazione di smarino, che dura anche 8 ore continuative, l'autista dei mezzi può essere esposto a livelli giornalieri fino a 0,5 mg/m³ di polvere (frazione respirabile) e a circa 0,05 mg/m³ di concentrazione media di silice libera cristallina, con livelli fino a 0,07 mg/m³. La polvere

si sviluppa specialmente sulle piste di cantiere per il transito dei dumper o dei camion tra il fronte e l'uscita della galleria e nelle fasi di scarico e sistemazione del marino sul piazzale del deposito.

- Rischio di esposizione a gas nocivi: inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi presenti nei gas di scarico prodotti dai motori endotermici a gasolio dei mezzi.
- Rischio di esposizione a rumore: la principale sorgente rumorosa è costituita dai motori di trazione delle macchine, ma un'elevata esposizione al rumore si ha anche durante le seguenti operazioni:
 - caricamento del marino con la pala meccanica dove l'esposizione per l'addetto alla pala è nella fascia $80 <L_{epD} < 85$ dBA.
 - urto del marino sul cassone del dumper durante lo svuotamento della benna.
 - traslazione dei mezzi, scarico del marino sul piazzale della discarica e operazioni di stesa e accatastamento del materiale sul piazzale.

10.4.13.6 Smarino con nastri trasportatori

Il sistema di smarino a trasporto continuo deve essere opportunamente integrato alla TBM ed al nastro del back up per ottenere una più elevata produttività.

In particolare bisogna tenere conto delle seguenti caratteristiche:

- La granulometria del marino deve essere compatibile con il sistema di trasporto
- Deve essere garantita dal sistema una forza di traino, in quanto la tbn produce una tensione di trascinamento nel nastro che deve essere mantenuta anche durante la manutenzione della macchina
- La capacità del caricatore ed il suo posizionamento devono essere adeguati alla portata ed alla velocità del nastro;
- Data la lunghezza del tracciato da scavare, si devono prevedere le opportune estensioni e giunzioni del nastro;
- Il raggio e la lunghezza delle curve devono essere progettati nel sistema di trasporto tenendo conto di quale sia la loro influenza nel calcolo della potenza e sulla traiettoria da seguire;
- Trattandosi di gallerie molto lunghe, è necessaria una linea di transito parallela per l'approvvigionamento della macchina, sia per quanto riguarda i materiali da costruzione (conci prefabbricati) e per la manutenzione, sia per il trasporto di personale addetto al lavoro in galleria.

10.4.14 Rischi legati alla costruzione di ponti e viadotti

La costruzione dei viadotti segue le seguenti fasi :

- realizzazione delle spalle
- realizzazione delle strutture di tiraggio e sostegno
- realizzazione degli impalcati
- realizzazione di impianti e finiture
- attrezzaggio ferroviario

I rischi collegati ai lavori di ponti e viadotti sono legati alla prefabbricazione, alla presenza di treni lavoro e all'ambiente sono sostanzialmente i seguenti:

- caduta dall'alto
- caduta di materiale dall'alto
- crolli delle opere provvisorie
- schiacciamento
- cesoiamento
- investimento
- annegamento

10.4.15 Rischi nell'esecuzione di lavorazioni nella costruzione di impianti ferroviari e non ferroviari

La posa degli impianti segue le fasi seguenti :

- Realizzazione degli impianti dei rami di comunicazione in parallelo alle opere civili. La messa in parallelo di questi cantieri con quelli delle opere civili secondo il progettista è possibile per il loro carattere puntuale ed isolato. In caso di emergenza, i rami dovranno comunque garantire un percorso di soccorso da una canna all'altra anche durante e dopo la fase di installazione.
- Stesura e fissaggio dei cavi e posa degli impianti di linea, non appena il cantiere viene lasciato libero dalle opere civili. Questo permette di approfittare dei diversi punti di accesso costituiti dalle discenderie e dell'elasticità di questi cantieri, a fronte dei possibili rischi di ritardo dei cantieri delle opere civili nella messa a disposizione di ogni tratta di linea.
- Posa dell'armamento, della catenaria e degli impianti di segnalamento di linea.

In tunnel l'armamento sarà costruito con l'impiego di 3 "treni di lavoro" :

- Un "treno di betonaggio" per realizzare il piano di posa dei binari. Il treno di betonaggio si compone di tre parti : la testa con il vagone di erogazione (pompa di calcestruzzo) e la betoniera, il centro con i vagoni per l'acqua ed il cemento e la coda con i vagoni per gli inerti (sabbia ed aggregati premiscelati);
- Un treno di traverse composto da 4 carri pianale;
- Un treno di LRS (Lunga Rotaia Saldata) composto da 10 vagoni.

Questa scelta è giustificata dalla necessità di ottenere cadenze elevate, per la lunghezza importante delle linee in sotterraneo e per l'assenza di binario adiacente. La sequenza di posa dell'armamento è scomposta in 3 fasi:

1. la posa dell'armamento a vuoto (traverse e binari), durante la quale il binario è armato a vuoto sulla soletta delle opere civili,
2. il "sovralzo" (sagoma, sopraelevazione)
3. la stesura del calcestruzzo di bloccaggio

Si prevede che la maggior parte degli impianti ferroviari sia messa in opera servendosi di treni lavoro. Per questo tipo di logistica sarà creata una "base lavori" in Italia a Susa e in Francia a San Jean de Maurienne.

Tali basi, sufficientemente ampie per garantire lo stoccaggio dei macchinari e materiali, la composizione ed il caricamento dei treni officina, la gestione dei transiti di tali treni, devono

essere oltre che collegate alle reti ferroviarie alla viabilità ordinaria per l'approvvigionamento dei materiali e dotate di spazi sufficienti per depositi e aree di manovra e movimento.

I maggiori rischi identificabili per la realizzazione degli impianti sono sostanzialmente legati all'interferenza con i lavori di opere civili, alla presenza di attività di altre attività impiantistiche e alla messa in marcia degli impianti con elettrificazione di parti degli impianti realizzati e alle procedure legate all'interfaccia con linee in servizio del gestore RFI

La gestione della sicurezza della circolazione di questi treni e le sue interferenze con gli altri lavori realizzati, sopra o al lato dei binari, necessita la messa in opera di installazioni (posto di comando "cantiere, sistema di comunicazione e di segnalazione, etc) e di procedure specifiche.

Sarà da elaborare un sistema di consegne particolari di sicurezza ferroviaria, adattati al cantiere e che si inscrivono in una struttura logistica specifica

E' indispensabile che i sistemi di esercizio dei cantieri "ferroviari" delle due basi lavori siano perfettamente compatibili.

Per quanto riguarda i rischi per la salute a cui sono esposti tutti i lavoratori impegnati nella costruzione degli impianti ferroviari, in modo trasversale all'interno del ciclo di lavoro, i principali sono rappresentati da:

Per quanto attiene ai rischi per la sicurezza, nel comparto in esame (in relazione alla tipologia dei lavori effettuati) questi sono rappresentati da rischi fisici e meccanici ovvero:

- investimento da treni o carrelli in movimento
- urti e colpi
- caduta dall'alto
- incendio e esplosione
- elettrocuzione per contatti con TE
- elettrocuzione per contatti con linee elettriche in tensione
- inalazione di polveri e fumi
- caduta di materiali
- rischi da crollo di materiale di montaggio
- rischi da venute d'acqua e che possono costituire, qualora si verificano, eventi di estrema gravità per l'alto numero dei lavoratori coinvolti e per la gravità delle conseguenze.
- rischio derivante dall'utilizzo di impianti ed apparecchiature alimentati da aria compressa ed elettricità, quest'ultimo aggravato dalla presenza di acqua ed umidità elevata.
- rischi da incendio per le numerose sostanze e materiali presenti in galleria per le attrezzature che, come nel caso del nastro trasportatore devono essere di tipologia autoestingente. La presenza in galleria di tanti mezzi d'opera costituisce un problema dal punto di vista del pericolo di incendio soprattutto in certe fasi di lavoro delicate come quella di impermeabilizzazione della galleria con teli in PVC e tessuto non tessuto. Questo rischio, in un contesto quale è quello della galleria, può rappresentare un'evenienza di estrema gravità soprattutto in quei casi in cui l'incendio, pur di per sé non grave, determina lo sviluppo di grandi quantità di fumo, ovvero in quei casi in cui i lavoratori possono rimanere bloccati in una zona a fondo cieco senza possibilità di fuga.
- rischio di investimento da parte dei mezzi d'opera che si troveranno nella galleria; i mezzi per lo scavo, per lo smarino del materiale scavato, il trasporto del calcestruzzo, i veicoli

per il trasporto di personale in alcuni momenti sono presenti contemporaneamente in ristrette aree di lavoro costituendo un pericolo per l'incolumità dei lavoratori e strettamente collegato col rischio di investimento è l'aspetto relativo all'illuminazione della galleria; questo infatti riveste particolare importanza non tanto ai fini della prevenzione dei rischi per la salute quanto ai fini della sicurezza; un'adeguata illuminazione dell'ambiente è utile per evitare che persone ed ostacoli in generale possano non essere visti con pericolo di investimento e/o incidente.

- agenti chimici, quali le polveri, gli aerosol, i gas di scarico dei motori diesel e i fumi della volata gas radon (pericolo di radiazioni),
- agenti fisici, quali invece il rumore, le condizioni microclimatiche e le vibrazioni le cadute e gli urti con macchinari in movimento e il rischio di investimento

10.4.16 Rischi derivanti da estese demolizioni o manutenzioni

In caso di demolizione e rimozione di sottoservizi e edifici e impianti in cui si siano esercitate attività industriali sarà necessario provvedere ad un'analisi storica dell'attività, adeguate analisi chimico fisiche degli inquinanti residui siano essi contenuti negli impianti, in depositi, e in tutti i casi, ove sussista il dubbio è necessario provvedere ad adeguate analisi chimico- fisiche per escludere la presenza di MCA (materiali contenenti amianto).

E' necessario dare, fin dalla fase di progetto, informazioni sufficienti a permettere all'impresa di stilare un "Piano delle demolizioni" coerente con la situazione statica dell'edificio. Prima dell'inizio dei lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e stabilità delle strutture da demolire

I rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori riconducibili alle attività di demolizione e manutenzione sono in sintesi:

- rischi per il contatto con materiali e sostanze a rischio biologico quali liquami e sostanze inquinanti
- rischi per la caduta da parti di opera in demolizione
- rischi per eiezione e caduta dall'alto di materiale della demolizione
- rischi di crollo di strutture
- rischi di caduta dall'alto

Negli importanti lavori di demolizione e comunque quando la demolizione di un edificio o di una struttura può presentare un pericolo: la successione dei lavori deve risultare da apposito programma firmato dall'imprenditore. Tale programma deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza lavori devono essere progettati e intrapresi soltanto sotto la sorveglianza di una persona competente

Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito, delimitando la stessa con appositi sbarramenti

Si dovranno eseguire le necessarie opere di puntellamento e di rafforzamento onde evitare che durante la demolizione si verifichino crolli intempestivi

La demolizione dei muri deve essere fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione. Per i muri di altezza inferiore ai 5 m è consentito l'uso di idonea cintura di sicurezza

Il materiale di demolizione deve essere trasportato o convogliato in appositi canali. Le imboccature del canale devono essere sistemate in modo che non possano cadervi accidentalmente le persone

Durante i lavori si deve procedere a ridurre il sollevamento della polvere irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta

I rilievi per le indagini propedeutiche dovranno essere eseguiti con le seguenti misure generali di sicurezza che dovranno essere poi dettagliate nella valutazione dei rischi dell'azienda che le esegue:

- Indagini preliminari e applicazione di procedure adeguate
- Fornitura posa in opera e smontaggio di sbarramenti e protezioni quali puntellamenti;
- Consolidamenti provvisori, protezioni contro la caduta dall'alto di cose e persone per saggi su opere da demolire o durante le demolizioni;
- Uso di DPI di protezione personale quali elmetti, scarpe di sicurezza, imbragature di sicurezza;
- Organizzazione di cantiere specifica per MCA e relativa dotazione di DPI presentazione di piano di lavoro 30 giorni prima dell'inizio dei lavori
- DPI specifici per lavori i indagine inerenti opere di bonifica conseguenti a presenza di impianti o parti dei fabbricati da dismettere con presenza di liquami o sostanze chimiche

10.4.17 Rischi di incendio o esplosione connessi con lavorazioni e materiali pericolosi utilizzati in cantiere

Qualora durante l'esecuzione dei lavori vi sia da temere la formazione di miscele esplosive di gas e aria deve essere proibito l'uso di lampade o di apparecchi a fiamma libera, e le installazioni elettriche (macchine, apparecchiature e condutture, sistemi di illuminazione, ecc) devono rispondere alla Direttiva ATEX. (Direttiva 99/92/CE)

10.4.18 Rischi derivanti da sbalzi eccessivi di temperatura

In linea generale il rischio per i lavoratori riconducibili alla presenza del vincolo di temperatura legato alla geotermia, può essere sintetizzato come segue: l'alta temperatura conseguente dall'uso della TBM, dalla presenza di rocce in temperatura, dall'attività di smarino e dalle reazioni del calcestruzzo provoca malori e stress termico, deve essere contenuta, per mezzo della ventilazione e, se necessario, ricorrendo ad altri mezzi (es. ad unità refrigeranti in galleria), al di sotto del limite massimo di 30 gradi centigradi del termometro asciutto o di 25 gradi centigradi del termometro bagnato.

Qualora non sia possibile mantenere la temperatura entro i limiti sopraindicati, il normale lavoro può essere continuato a condizione che la permanenza dei lavoratori in sotterraneo non si prolunghi oltre le 6 ore al giorno, se la temperatura non superi i 35 gradi centigradi a termometro asciutto o i 30 gradi centigradi a termometro bagnato.

11 PRESCRIZIONI OPERATIVE, MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DPI, IN RIFERIMENTO ALLE INTERFERENZE TRA LE LAVORAZIONI E AL LORO COORDINAMENTO

11.1 Modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi

Durante la fase di esecuzione delle opere saranno organizzate delle riunioni di coordinamento in materia di sicurezza e protezione della salute alle quali gli intervenenti convocati devono essere necessariamente presenti.

Tali riunioni sono da collocarsi nell'ottica degli adempimenti richiesti dal D.Lgs. 81/08 e successive modifiche ed integrazioni riguardanti l'attività del coordinatore e l'obbligo di cooperazione delle imprese e comprendono le riunioni previste dalle disposizioni IOC.

L'Impresa che ritenesse di avere motivo di partecipare anticipatamente a riunioni di coordinamento rispetto al suo ingresso nel processo produttivo, ne farà richiesta al coordinatore per la sicurezza in esecuzione CSE che provvederà ad inserirla nell'elenco delle imprese da convocare per quel periodo.

Durante le riunioni di coordinamento si affronteranno i seguenti punti:

- visita d'ispezione
- analisi dello stato di avanzamento lavori e delle attività svolte dopo l'ultima riunione;
- analisi del risultato delle azioni di coordinamento con osservazioni;
- analisi dei POS anche per reciproca informazione tra le imprese);
- lettura delle "note sintetiche dei POS";
- analisi delle attività da svolgere successivamente;
- organizzazione del coordinamento e della cooperazione tra le varie imprese per quanto riguarda le attività in programmazione;
- rapporti di visite ispettive ed audit;
- varie ed eventuali.

Parteciperanno alle suddette riunioni per l'Impresa mandataria e per l'Impresa che sta eseguendo lavori specialistici o subappaltatrice:

- il referente;
- il referente delle emergenze (se nominato);
- il capo commessa (che può essere rappresentato dal referente, ma non da lui sostituito nelle decisioni finali, a meno che non ne abbia potere);
- il capo cantiere;
- il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (se nominato).

Per la committenza invece:

- il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
- la direzione lavori o assistenti autorizzati;
- altri soggetti individuati e invitati con comunicazione scritta dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in ragione di possibili interferenze o necessità di cooperazione per l'erogazione dei loro servizi (Rappresentanti di enti gestori di sottoservizi aerei o interrati di strade, fiumi e impianti, es. dei servizi di organizzazione delle emergenze).

In generale l'organizzazione della struttura di coordinamento dell'impresa prevedrà:

- Nomina del referente: prima dell'inizio dei lavori l'Impresa mandataria fornirà il nominativo dei referenti per le attività di coordinamento definendone la qualifica, l'azienda di appartenenza, la relazione contrattuale con la mandataria e le attribuzioni del soggetto che dovranno essere coerenti con il ruolo da svolgere. Il nominativo, i poteri e le responsabilità dei soggetti indicati saranno individuate nell'organigramma e nel mansionario di ciascuna Impresa che dovrà essere inviato al coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione con ragionevole anticipo sulla riunione in modo da poter inserire i nominativi nell'elenco dei partecipanti. L'Impresa comunicherà al CSE il nominativo del soggetto con potere decisionale cioè il responsabile della commessa al quale dovranno essere inoltrate le comunicazioni relative alle riunioni di coordinamento e che sarà il responsabile del rispetto dei tempi di azioni da intraprendere a seguito dell'incontro e del contenuto delle risposte dei quesiti discendenti dalle riunioni dalle riunioni.
- Nomina del Responsabile del Piano di Emergenza (RPE) e del Coordinatore operativo delle emergenze (COE): prima dell'inizio dei lavori l'Impresa mandataria fornirà il nominativo dei referenti per le attività di coordinamento delle emergenze tra cui quella del Responsabile del Piano di Emergenza e del Coordinatore operativo delle emergenze (COE) definendone la qualifica, l'azienda di appartenenza, la relazione contrattuale con la mandataria e le attribuzioni del soggetto che dovranno essere coerenti con il ruolo da svolgere che per i due è il seguente:
- Il Responsabile del Piano di Emergenza garantisce la predisposizione, il mantenimento, l'adeguamento del piano di emergenza del cantiere compresi i rapporti con le strutture pubbliche di soccorso. In caso di necessità il RPE adeguerà in accordo con gli enti gestori, il CSE e il COE il sistema di gestione delle emergenze (SGE) e riporterà sul piano le modifiche apportate ed approvate;
- Il coordinatore operativo dell'emergenza con compiti di gestione e coordinamento delle strutture aziendali e di rapporto con gli Enti di Soccorso durante l'emergenza; tale funzione deve essere preferibilmente ricoperta dalla figura più alta in grado presente in cantiere.

Al termine delle riunioni e delle visite sarà redatto un verbale nel quale saranno anche indicate le modalità di risposta per eventuali quesiti o questioni sorte durante l'incontro.

I soggetti chiamati a rispondere (es. responsabile di cantiere) sono tenuti alla stretta osservanza dei tempi.

A seguito di quanto descritto sopra, i datori di lavoro adegueranno in funzione dell'evoluzione del cantiere, la durata effettiva da attribuire ai vari tipi di lavoro o fasi di lavoro e ne daranno

comunicazione alla Direzione Lavori tenendo conto di quanto previsto in CSA e del fatto che la valutazione complessiva dei tempi del cronoprogramma generale ha tenuto conto delle condizioni di applicazione delle misure di prevenzione e coordinamento e delle relative procedure.

Alle riunioni ed alle visite d'ispezione non sarà in alcun modo ammessa l'assenza di una impresa. Questa provvederanno a nominare un sostituto idoneo del referente indicato.

Le comunicazioni di variazioni per decisioni discendenti da una riunione di coordinamento per la sicurezza o da un'ispezione comune, hanno carattere cogente e saranno comunque trasmesse anche alle imprese assenti.

Modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi

Durante la fase di esecuzione delle opere saranno organizzate delle riunioni di coordinamento in materia di sicurezza e protezione della salute alle quali gli intervenenti convocati devono essere necessariamente presenti.

Tali riunioni sono da collocarsi nell'ottica degli adempimenti richiesti dal D.Lgs. 81/08 e successive modifiche ed integrazioni riguardanti l'attività del coordinatore e l'obbligo di cooperazione delle imprese e comprendono le riunioni previste dalle disposizioni IOC.

L'Impresa che ritenesse di avere motivo di partecipare anticipatamente a riunioni di coordinamento rispetto al suo ingresso nel processo produttivo, ne farà richiesta al coordinatore per la sicurezza in esecuzione CSE che provvederà ad inserirla nell'elenco delle imprese da convocare per quel periodo.

Durante le riunioni di coordinamento si affronteranno i seguenti punti:

- visita d'ispezione (quando ritenuta necessaria);
- analisi dello stato di avanzamento lavori e delle attività svolte dopo l'ultima riunione;
- analisi del risultato delle azioni di coordinamento con osservazioni;
- analisi dei POS anche per reciproca informazione tra le imprese);
- lettura delle "note sintetiche dei POS";
- analisi delle attività da svolgere successivamente;
- organizzazione del coordinamento e della cooperazione tra le varie imprese per quanto riguarda le attività in programmazione;
- rapporti di visite ispettive ed audit;
- varie ed eventuali.

Parteciperanno alle suddette riunioni per l'Impresa mandataria e per l'Impresa che sta eseguendo lavori specialistici o subappaltatrice:

- il referente;
- il referente delle emergenze (se nominato);
- il capo commessa (che può essere rappresentato dal referente, ma non da lui sostituito nelle decisioni finali, a meno che non ne abbia potere);
- il capo cantiere;

- il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (se nominato).

Per la committenza invece:

- il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
- la direzione lavori o assistenti autorizzati;
- altri soggetti individuati e invitati con comunicazione scritta dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in ragione di possibili interferenze o necessità di cooperazione per l'erogazione dei loro servizi (Rappresentanti di enti gestori di sottoservizi aerei o interrati di strade, fiumi e impianti, es. dei servizi di organizzazione delle emergenze).

In generale l'organizzazione della struttura di coordinamento dell'impresa prevederà:

- Nomina del referente: prima dell'inizio dei lavori l'Impresa mandataria fornirà il nominativo dei referenti per le attività di coordinamento definendone la qualifica, l'azienda di appartenenza, la relazione contrattuale con la mandataria e le attribuzioni del soggetto che dovranno essere coerenti con il ruolo da svolgere. Il nominativo, i poteri e le responsabilità dei soggetti indicati saranno individuate nell'organigramma e nel mansionario di ciascuna Impresa che dovrà essere inviato al coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione con ragionevole anticipo sulla riunione in modo da poter inserire i nominativi nell'elenco dei partecipanti. L'Impresa comunicherà al CSE il nominativo del soggetto con potere decisionale cioè il responsabile della commessa al quale dovranno essere inoltrate le comunicazioni relative alle riunioni di coordinamento e che sarà il responsabile del rispetto dei tempi di azioni da intraprendere a seguito dell'incontro e del contenuto delle risposte dei quesiti discendenti dalle riunioni dalle riunioni.
- Nomina del Responsabile del Piano di Emergenza (RPE) e del Coordinatore operativo delle emergenze (COE): prima dell'inizio dei lavori l'Impresa mandataria fornirà il nominativo dei referenti per le attività di coordinamento delle emergenze tra cui quella del Responsabile del Piano di Emergenza e del Coordinatore operativo delle emergenze (COE) definendone la qualifica, l'azienda di appartenenza, la relazione contrattuale con la mandataria e le attribuzioni del soggetto che dovranno essere coerenti con il ruolo da svolgere che per i due è il seguente:
- Il Responsabile del Piano di Emergenza garantisce la predisposizione, il mantenimento, l'adeguamento del piano di emergenza del cantiere compresi i rapporti con le strutture pubbliche di soccorso. In caso di necessità il RPE adeguerà in accordo con gli enti gestori, il CSE e il COE il sistema di gestione delle emergenze (SGE) e riporterà sul piano le modifiche apportate ed approvate;
- Il coordinatore operativo dell'emergenza con compiti di gestione e coordinamento delle strutture aziendali e di rapporto con gli Enti di Soccorso durante l'emergenza; tale funzione deve essere preferibilmente ricoperta dalla figura più alta in grado presente in cantiere.

Al termine delle riunioni e delle visite sarà redatto un verbale nel quale saranno anche indicate le modalità di risposta per eventuali quesiti o questioni sorte durante l'incontro.

I soggetti chiamati a rispondere (es. responsabile di cantiere) sono tenuti alla stretta osservanza dei tempi.

A seguito di quanto descritto sopra, i datori di lavoro adegueranno in funzione dell'evoluzione del cantiere, la durata effettiva da attribuire ai vari tipi di lavoro o fasi di lavoro e ne daranno comunicazione alla Direzione Lavori tenendo conto di quanto previsto in CSA e del fatto che la valutazione complessiva dei tempi del cronoprogramma generale ha tenuto conto delle condizioni di applicazione delle misure di prevenzione e coordinamento e delle relative procedure.

Alle riunioni ed alle visite d'ispezione non sarà in alcun modo ammessa l'assenza di una impresa. Questa provvederanno a nominare un sostituto idoneo del referente indicato.

Le comunicazioni di variazioni per decisioni discendenti da una riunione di coordinamento per la sicurezza o da un'ispezione comune, hanno carattere cogente e saranno comunque trasmesse anche alle imprese assenti.

11.2 Disposizioni per dare attuazione alla cooperazione ed il coordinamento delle attività tra i datori di lavoro nonché la loro reciproca informazione

Di seguito sono riportate alcune misure generali di coordinamento consigliate per la gestione dei cantieri e delle interferenze e coattività prevedibili in linea generale sull'insieme dei cantieri

11.2.1 Disposizioni generali

Prima dell'inizio dei lavori l'Impresa incaricata di impiantare il cantiere, dovrà redigere un suo piano di installazione per le aree di cantiere che verranno realizzate che sarà successivamente aggiornato.

I piani di installazione saranno tutti allegati del POS e ne costituiranno parte integrante anche se redatti in tempi successivi alla prima stesura.

L'Impresa redigerà e terrà aggiornato un piano di circolazione generale (tenuto conto di quanto anticipato e prescritto nel PSC) che consideri le relazioni tra i le diverse aree di cantiere e la viabilità esterna tenendo conto di quanto indicato al § Viabilità di accesso , le aree di pertinenza dei medesimi e le modalità con le quali il personale potrà raggiungere il posto di lavoro.

Se nel redigere sia i piani di installazione che i piani di circolazione, l'Impresa assegnerà a determinate aree, specifiche funzioni e se da tali scelte deriveranno significativi vincoli alle attività generali e/o cambiamenti relativamente a programmi e /o a misure di sicurezza già stabilite anche per altri intervenenti, sarà indetta una riunione di coordinamento nella quale saranno esaminate le proposte e le relative conseguenze prevedibili. Al termine della riunione, con specifico richiamo all'obbligo di cooperazione, gli intervenenti redigeranno un verbale nel quale saranno riportati gli accordi raggiunti e per tutti vincolanti.

L'Impresa nel redigere sia i piani di installazione che i piani di circolazione, assegnerà a determinate aree specifiche funzioni e dovrà inserire nel POS dettagli significativi a proposito:

- delle situazioni al contorno come le condizioni di rischio ambientali e indotte da lavorazioni e trasporti es: presenza di linee di servizi, presenza di acqua , lo sviluppo degli scavi etc;
- dell'avanzamento delle lavorazioni in galleria

- delle condizioni di movimentazione di materiali, uomini e mezzi;
- delle prescrizioni derivanti da procedure di mobilità stradale, protezione collettiva, gestione emergenze e percorribilità strade;
- della circolazione di uomini e mezzi.

In particolare, per i medesimi piani l'Impresa dovrà tenere almeno conto per l'organizzazione in sicurezza:

- della viabilità;
- della viabilità di accesso;
- degli accessi, chiusure e recinzioni;
- della segnalazione del cantiere;
- della viabilità di accesso per mezzi di approvvigionamento e soccorso;
- delle modalità di illuminazione;
- della segnaletica di sicurezza;
- delle segnalazioni dei percorsi di soccorso;
- dei punti di chiamata soccorso se previsti;
- dell'ubicazione dei baraccamenti per il personale;
- dei servizi assistenziali tipo infermeria o locale medicazione;
- degli uffici;
- depositi attrezzi e materiale;
- delle protezioni collettive;
- delle aree di parcheggio e sosta anche di mezzi speciali per il pronto soccorso;
- dell'ubicazione delle aree di stoccaggio e di scarico;
- dell'ubicazione degli impianti e dei posti fissi di lavoro a servizio della produzione e dell'accesso ai medesimi;
- dell'ubicazione di depositi per infiammabili materiali particolari;
- dell'ubicazione di attrezzature e macchinari;
- dell'ubicazione delle aree di prefabbricazione anche relativamente alla destinazione ultima dell'opera prefabbricata e delle modalità di trasporto prevedibili prima e dopo la prelaborazione;
- dell'ubicazione degli impianti di sollevamento fissi relativamente a presenza di ostacoli o linee elettriche aeree e presenza di altri apparecchi;
- delle operazioni da svolgere con le apparecchiature di sollevamento mobili relativamente a presenza di ostacoli o linee elettriche aeree e presenza di altri apparecchi e la loro ubicazione per desumere i dati necessari alla redazione dei piani di sollevamento;
- delle aree di manutenzione o officina;
- dell'ubicazione delle aree di deposito a termine, di materiale non immediatamente utilizzabile o delle aree di deposito;

- delle aree di lavaggio dei mezzi prima dell'immissione sulla strada;
- delle cave di inerti;
- delle discariche.

Tutte le operazioni riguardanti l'utilizzo di cave e la creazione o l'utilizzo di discariche dovranno aver ottenuto le preventive autorizzazioni e svolgersi con le modalità previste dalla normativa vigente e secondo quanto previsto nelle convenzioni stipulate con le autorità regionali e provinciali.

11.2.2 Gestione dei fornitori

L'impresa che fa ricorso a fornitori (quali trasportatori diversi, autobetoniere, rifornitori di carburante combustibili e sostanze chimiche ed esplosive etc, approvvigionamento mense) dovrà provvedere ad informarli per iscritto delle disposizioni del cantiere riguardanti le modalità di accesso, la circolazione nelle pertinenze interne ed esterne, l'organizzazione del traffico e le protezioni individuali con le quali deve essere equipaggiato il personale del fornitore.

I fornitori autorizzati ad accedere al cantiere dovranno essere informati circa i rischi in esso presenti e i comportamenti da tenere riguardo al carico, allo scarico, all'uso degli spazi a disposizione, alle prescrizioni relative alle emergenze per le quali i percorsi di soccorso devono essere sempre tenuti sgombri da merci e da mezzi non sorvegliati o comunque da mezzi che non possano essere prontamente rimossi in caso di necessità.

La lista dei soggetti autorizzati sarà consegnata alla guardiania che ne permetterà l'accesso al cantiere.

Approvvigionamenti consistenti dovranno preventivamente essere programmati ed approvati in quanto possono impegnare l'area esterna al cantiere o intasare le aree di sosta e manovra.

Per quanto riguarda l'organizzazione delle emergenze i fornitori ed eventualmente il loro personale dovranno essere integrati nel quadro dei possibili scenari di rischio e di intervento provvedendo alla loro adeguata informazione sui rischi del cantiere e le modalità di attivazione del dispositivo dei soccorsi.

I fornitori dovranno essere informati per scritto sul loro dovere ad uniformarsi tassativamente alle prescrizioni loro imposte dalla conduzione dei lavori, rispetto dei turni, e delle normative ADR e trasporto rifiuti, tempi di consegna in cantiere negli orari stabiliti, scarico autorizzato in aree autorizzate, ecc.

11.2.3 Disciplina e coordinamento dei subappaltatori

Per la gestione generale delle problematiche inerenti il subappalto e le autorizzazioni necessarie per attuarlo, si rimanda al contratto generale d'appalto che sarà predisposto dal Committente. Con riferimento al coordinamento per la sicurezza saranno successivamente istituite in forza delle relazioni stabilitesi, del numero dei subappaltatori presenti, e dello stato avanzamento lavori. delle specifiche procedure che prevedono fin da ora i seguenti punti:

- L'impresa mandataria é garante dell'attività di sicurezza, compreso il coordinamento dei POS, il rispetto degli obblighi documentali e di presenza alle riunioni di coordinamento delle imprese alle quali ha affidato lavori in subappalto,

- L'impresa mandataria deve trasmettere in fase di offerta il PSC compresi allegati, alle imprese subappaltatrici con evidenza oggettiva di tale trasmissione.
- Saranno stabiliti in caso di necessità e a giudizio insindacabile del CSE e della D.L. dei comitati di coordinamento per la sicurezza dei subappaltatori.

11.2.4 Durata prevista delle lavorazioni, delle fasi di lavoro e entità presunta del cantiere_Planning globale

Al termine degli studi di revisione del PD lato Italia, il planning globale di costruzione e messa in servizio dell'infrastruttura della sezione transfrontaliera proposta dal raggruppamento d'ingegneria TSE-3 si sviluppa su una durata di: 10 anni (+ 2 anni anticipati rispetto a T0) comprensiva di un anno di test e a partire dall'Ordine di Servizio di avvio dei lavori del Tunnel di Base (data T0, Questa durata include:

- un periodo tra i 4 ed i 6 mesi per la mobilitazione dei mezzi, in termini sia di personale che di attrezzature, e per i progetti esecutivi;
- un periodo da 8 a 12 mesi, dipendente dai punti di attacco, per le installazioni di cantiere (in sovrapposizione parziale con il precedente);
- un periodo, variabile secondo gli attacchi, per la realizzazione delle opere civili: scavi, rivestimenti, finiture (cioè marciapiedi laterali, cavidotti, corrimano);
- un periodo di circa 12-21 mesi a seconda della tratta, per la realizzazione di alcuni lavori di impiantistica in galleria: posa dei supporti della linea di contatto, stesa dei cavi, posa delle condotte del sistema antincendio; l'impiantistica dei rami viene invece realizzata in parallelo via via che i rami stessi sono messi a disposizione da parte delle opere civili;
- un periodo di circa 28 mesi per la realizzazione dell'armamento, la posa delle catenarie e dei feeders e degli impianti di segnalamento;
- un periodo di 12 mesi per le prove di integrazione e la marcia a vuoto.

Laddove possibile, questo planning prevede la posa in opera degli impianti in parallelo ai lavori civili. Per esempio, l'installazione degli impianti nei locali tecnici dei rami di collegamento si effettua nel momento in cui le opere civili liberano i rami dietro il fronte di scavo della galleria.

Inoltre, per poter minimizzare i disagi creati dalle attività sul territorio della Piana di Susa, nei primi 26-30 mesi a partire da T0 dovranno essere realizzati tutti gli interventi di risoluzione delle interferenze con le infrastrutture viarie (deviazione SS24 e SS25, svincoli A32, Via Montello) e con la Linea Storica Susa-Torino.

Infine, come già anticipato in premessa, per poter assicurare la possibilità di trasportare via treno il materiale di risulta degli scavi del Tunnel di Base non riutilizzato né riutilizzabile sul progetto, risulta necessario iniziare in anticipo di 2 anni rispetto a T0 i lavori di costruzione del binario dispari dell'Interconnessione di Bussoleno, in modo da poterli terminare al tempo T0 + 7 mesi, prima di iniziare a scavare il Tunnel di Base. Tale tempistica di 31 mesi comprende:

- un periodo tra i 4 ed i 6 mesi per la mobilitazione dei mezzi, in termini sia di personale che di attrezzature, e per il progetto esecutivo;
- un periodo di 8 mesi circa, per la realizzazione delle opere esterne (spostamento binari LS, nuovo ponte sulla Dora a Bussoleno, sottopasso SP24) e dell'imbocco

- un periodo di 18 mesi per la realizzazione delle opere civili: scavi, rivestimenti, finiture (cioè marciapiedi laterali, cavidotti, corrimano);

Al tempo T0 inizierà anche lo scavo della canna pari dell'interconnessione, che terminerà anch'esso dopo 18 mesi circa.

11.2.4.1 Durata delle lavorazioni e delle fasi di lavoro

Dal cronoprogramma risulta che:

- le **opere civili** e le loro finiture hanno una durata pari a:
 - 2+7anni (1 mese, dall'anno “- due” alla fine del decimo anno).
- I lavori relativi **agli impianti** durano:
 - 12 mese il primo anno (armamento provvisorio BD TdI);
 - 24 mesi tra il quarto e il quinto anno (TdI);
 - 36 mesi tra il settimo e il nono anno (TdB)
 - 24 mesi tra l'8 e il nono annoper i fabbricati tecnici
 - 12 mesi il 10° anno per le prove di pre-esercizio della lineae i collaudi.

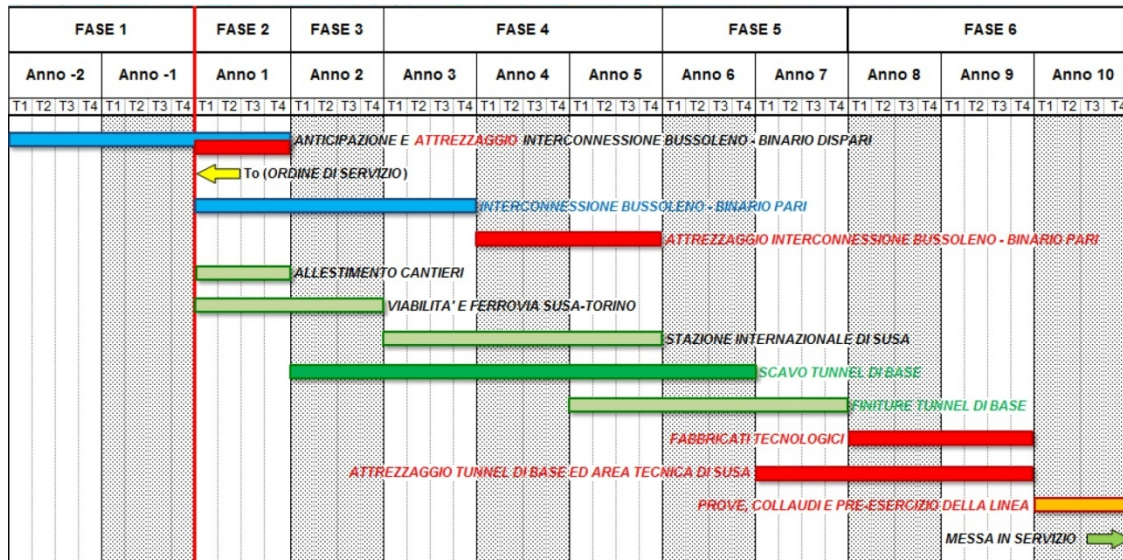


Figura 21 _Planning di riferimento per la costruzione

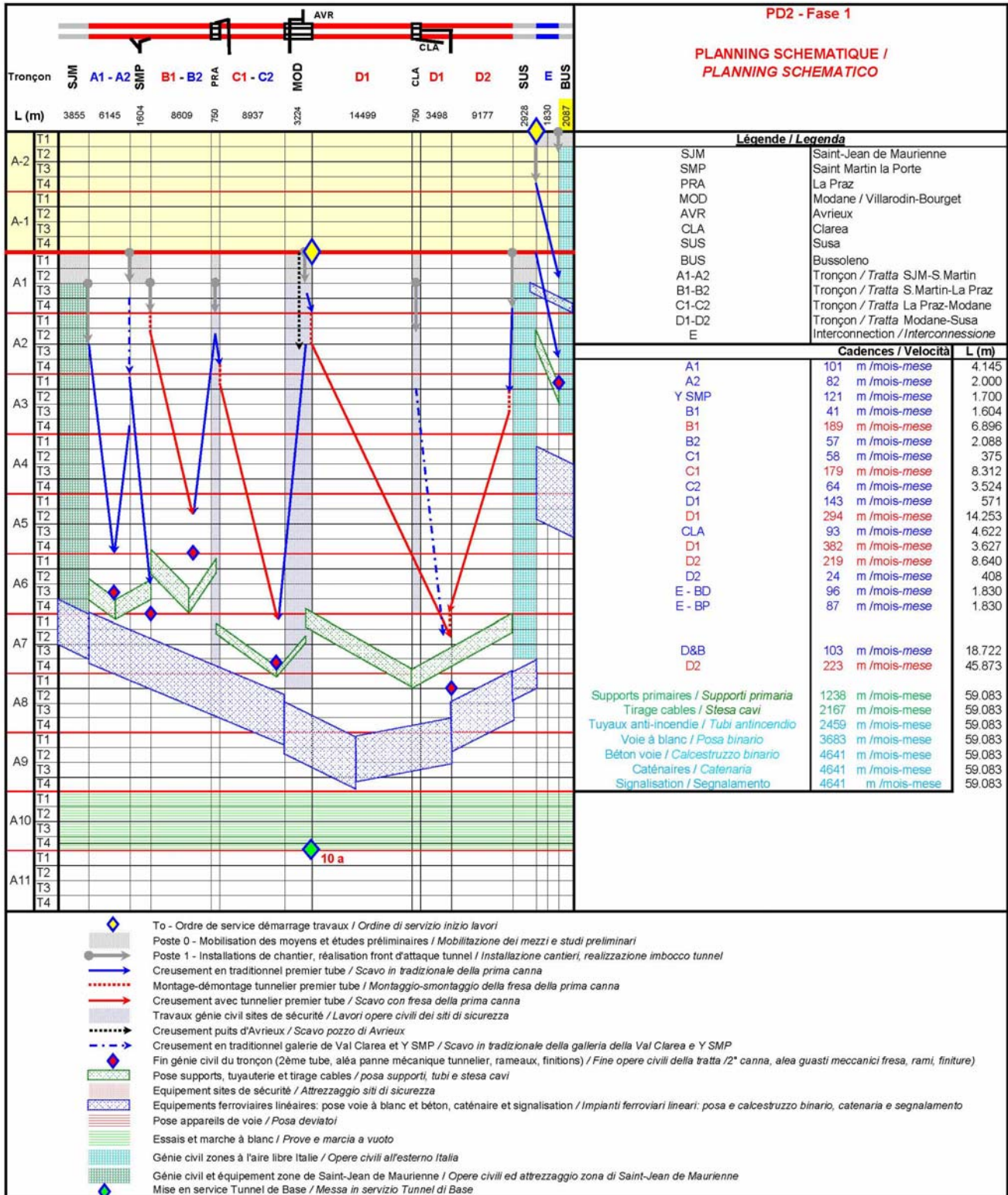


Figura 22_Planning grafico schematico

11.2.5 Entità presunta del cantiere

Sulla base di quanto indicato al § 15.1.5.1 l'entità presunta del cantiere è di circa 10 mln ug/u poiché il cantiere lavora prevalentemente su tre turni 24h/ 360g

11.2.6 Interferenze tra lavorazioni

Interferenze tra le lavorazioni, DPI in riferimento alle interferenze tra i lavori e al loro coordinamento

L'analisi delle interferenze tra le lavorazioni e il loro coordinamento prendono in conto

- Prescrizioni operative per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti
- Misure preventive e protettive atte a ridurre al minimo i rischi di interferenza
- DPI atti a ridurre al minimo i rischi da interferenze

11.2.6.1 Interferenze tra le lavorazioni di genio civile e lavori di impianti in tunnel

I lavori di impianti ferroviari e non ferroviari in sotterraneo, saranno realizzati a partire da treni-cantieri circolanti sui binari provvisori definitivi dalle basi lavori di Susa e Saint Jean de Maurienne

La gestione della sicurezza della circolazione di questi treni e le sue interferenze con gli altri lavori realizzati, sopra o al lato dei binari, necessita la messa in opera di installazioni (posto di comando "cantiere, sistema di comunicazione e di segnalazione, etc) e di procedure specifiche.

Sarà da elaborare un sistema di consegne particolari di sicurezza ferroviaria, adattate al cantiere e che si inscrivono in una struttura logistica specifica.

E' indispensabile che i sistemi di esercizio dei cantieri "ferroviari" delle due basi lavori siano perfettamente compatibili.

Il Planning suggerisce di anticipare un certo numero di montaggi di impianti, quelli dei rami, durante gli scavi, ad una certa distanza dietro il fronte.

Questo principio di pianificazione tende a ridurre in modo significativo, il numero di cantieri da attivare contemporaneamente ai lavori di infrastruttura ferroviaria, minimizzando così tutte le problematiche riportate sopra. D'altro canto genera certamente altri rischi con l'aumento dei cantieri puntuali che interferiscono con i cantieri delle opere civili. Il bilancio dei benefici ricavati, a fronte dei nuovi vincoli imposti deve essere stimato il più precisamente possibile.

In ogni modo, si dovrà verificare specialmente che :

- la capacità delle aree di cantiere esterne sia sufficiente a permettere l'incremento di attività, sia per quanto riguarda l'accoglienza del personale, che per i rifornimenti e il deposito delle attrezzature e dei materiali
- lo studio di ventilazione tenga effettivamente conto di queste attività supplementari
- i piani di circolazione in sotterraneo, specialmente al livello dei piedi delle discenderie e al diritto di ogni cantiere, integrino correttamente ogni necessità di spostamento legata all'insieme delle attività
- le condizioni d'intervento dei soccorsi restino soddisfacenti in ogni configurazione prevedibile

11.2.7 Pausa lavori

Nel caso di festività o altri eventi che richiedono l'interruzione dei lavori prima della ripresa delle operazioni dovrà essere effettuata una verifica sistematica delle condizioni di sicurezza di opere provvisoriale e provvisorie al termine della quale il capo cantiere provvederà ad autorizzare la ripresa dei lavori.

11.3 Analisi delle interferenze tra le lavorazioni e note per la programmazione dei lavori in sicurezza per la riduzione delle interferenze tra lavorazioni

11.3.1 Nota sulla programmazione in sicurezza di lavori di Opere civili in sotterraneo

Nello scavo della galleria di base e della galleria dell'interconnessione, la presenza di spazi operativi ristretti, l'elevata concentrazione di mezzi, l'utilizzo di cicli di lavoro iterativi, i tempi di valutazione di esecuzione dello scavo basati su dati teorici, rendono indispensabile la programmazione e di pianificazione l'attività considerando di ridurre il più possibile le interferenze tra più lavorazioni concomitanti ed interagenti nello stesso luogo e tempo.

Specialmente nei tratti in cui si procederà con tecniche di scavo tradizionali, le fasi di abbattimento, sgombero e di caricamento potranno essere svolte in sequenza o in parallelo, con un grado di contemporaneità più o meno elevato, ma non si potrà mai considerare tali fasi indipendenti l'una dall'altra anche quando avverranno senza una sovrapposizione temporale.

Infatti, occorre sempre considerare le interferenze generate dalla sovrapposizione degli spazi funzionali e dei rischi connessi alle varie lavorazioni.

Bisognerà tenere in conto che la zona a ridosso del fronte (di ampiezza variabile in dipendenza dalla sezione tipo adottata) sarà quella caratterizzata dalla maggiore densità di lavorazioni (macchine, impianti, uomini), mentre il tratto compreso tra l'imbocco ed il fronte assolverà per quest'ultimo la funzione di collegamento con l'esterno. Anche le zone di lavoro per la costruzione dell'arco rovescio, delle murette e del rivestimento definitivo dei paramenti e della calotta contribuiranno ad aumentare l'interferenza tra le lavorazioni ed i conseguenti rischi.

Allo stesso modo sarà molto importante prevedere un'adeguata pista di cantiere con la delimitazione dei luoghi di lavoro, affinché le fasi di smarino con il carico dei mezzi al fronte ed il successivo trasporto del materiale su mezzi gommati, non interferisca con le altre fasi di lavoro che si incontrano nella galleria prima di raggiungere l'uscita dalla stessa.

Nel caso di uso di esplosivi, uso di attrezzature rumorose, uso di apparecchiature ionizzanti per il controllo di saldatura etc. si devono prevedere o la sospensione dei lavori dell'altra impresa, o la messa in opera di misure di protezione specifiche quali diaframmi, transenne, segnalazioni etc o la turnazione del personale e dare adeguata informazione sui rischi in modo che l'impresa terza, valuti, per il proprio personale la modifica delle condizioni di tutela e sorveglianza sanitaria prevista per l'attività propria se cambiano le previste condizioni di esposizione ad agenti patogeni

quali il rumore, in modo da programmare adeguatamente l'uso di DPI specifici di protezione (otoprotettori, mascherine, etc)

11.3.2 Nota sulla programmazione in sicurezza delle opere di Impianti Ferroviari e non Ferroviari

I lavori di rifacimento del fascio di binari della Piana di Bussoleno comprendenti la deviazione ed il raccordo della linea storica, potranno essere oggetto di una pianificazione in più fasi successive o si ricorrerà all'interruzione della linea e alla istituzione di un servizio sostitutivo di autobus. Lo scaglionamento su fasi sarebbe volto in particolare a garantire la continuità di esercizio della linea storica e delle attività di scalo merci e di smistamento eseguite sul posto, con un livello minimo di vincoli.

In questo scaglionamento rientreranno eventualmente anche i lavori di ingegneria civile che interferiranno con le linee ferroviarie in esercizio, esistenti o progettate. Questi lavori richiederanno l'apertura di cantieri di costruzione di opere civili o di impianti ferroviari nelle vicinanze dei binari in esercizio o che interferiscono direttamente con essi.

In ogni caso per quanto riguarda l'esecuzione dei lavori di impianti ferroviari, ovvero della sovrastruttura ferroviaria, per la costruzione della nuova linea è opportuno distinguere i due seguenti casi:

- Lavori d'interconnessione AC della nuova linea con la linea storica nella Piana di Bussoleno che saranno eseguiti in un'area di cantiere pressappoco coincidente con il sedime ferroviario dell'attuale linea storica e le aree espropriate per la costruzione della nuova linea
- Lavori di costruzione di linee nuove (EF) che sono eseguiti su tutta la linea a partire da una base lavori attualmente non identificata

Nel primo caso i lavori sarebbero completamente sotto soggezione di traffico ferroviario della linea Storica esistente e come già indicato, dovrà essere studiata una adeguata fasizzazione che, oltre a garantire il mantenimento dei collegamenti sarà finalizzata alla realizzazione di idonee condizioni di sicurezza

Per il secondo caso, che riguarda la costruzione della nuova linea si intende richiamare l'attenzione fin da ora, sulla condizione di rischio legata soprattutto alle interferenze dovute alla circolazione di treni lavoro, alla presenza di diverse quadre di lavoro e alla fase di preesercizio di parti di impianto con attivazione della linea di contatto che viene effettuata mentre in altri punti della linea sono ancora in corso lavori di attrezzaggio.

Per questa fase sarà necessario predisporre, nella fase di progetto esecutivo, uno studio di dettaglio delle diverse interferenze e sarà necessario che l'impresa incaricata di questi lavori, elabori un insieme di consegne particolari di sicurezza ferroviaria, adeguate al cantiere e riferite alla struttura logistica specifica. Si dovrà provvedere all'installazione di impianti necessari (postazione di comando « cantiere », sistema di comunicazione e di segnalamento, ecc.), ad una raccolta di procedure specifiche, ed all'assunzione ed addestramento di personale dedicato all'applicazione delle procedure ed alle manovre di sicurezza. Tali procedure di consegna, di divieto, di interdizione e di segnalazione rigorosissime saranno basate su un planning di dettaglio, dovranno essere aggiornate ad ogni cambiamento.

Per quanto riguarda i lavori di impianti ferroviari in sotterraneo ed in superficie, la sicurezza di questa particolare modalità di circolazione ferroviaria deve tenere conto anche delle sue interferenze con gli altri lavori realizzati sulla linea per esempio di impianti non ferroviari, o nei

pressi dei binari e richiede l'utilizzo di impianti (posto di comando "cantiere", sistema di comunicazione e di segnaletica) e di procedure specifiche.

Poiché in questo caso per l'esecuzione dei lavori di impianti ferroviari saranno necessari dei treni lavoro a partire dalla Francia o dall'Italia ci sarà un momento in cui questi cantieri in avanzamento si interfacceranno e sarà quindi necessario elaborare un adeguato sistema di consegne particolari di sicurezza ferroviaria, adeguato al cantiere, che sarà da inscrivere in una struttura logistica specifica dove il controllo degli avanzamenti dei lavori è fondamentale per evitare interferenze non programmate.

In Italia dovranno essere stabiliti con il gestore RFI appositi programmi di esercizio che dovranno prevedere la circolazione sulle linee storiche dei treni materiali (interruzioni programmate) da inoltrare nella nuova sede in fase di costruzione. Tali programmi dovranno tenere conto dell'eventuale presenza in linea di altri cantieri di lavoro relativi alle opere civili o di impianti dei lavori di interconnessione tra la linea storica e la linea ad Alta Capacità e delle manovre di rientro a fine turno di lavoro.

Nel caso siano previsti approvvigionamenti via rotaia dovranno essere organizzati sulla base delle prescrizioni del gestore RFI a cui il piano di approvvigionamento va presentato dall'Appaltatore; il piano dovrà essere completo di tutti i dettagli necessari quali programmazione, quantità e tipologie di materiali, percorsi, depositi temporanei, zone previste per il trasbordo su gomma, mezzi utilizzati etc. Ogni variazione sul piano approvato dovrà essere preliminarmente concordata.

E' indispensabile che i sistemi di esercizio e controllo dei cantieri "ferroviari" delle diverse basi lavori siano perfettamente compatibili.

Per quanto riguarda i lavori che partono dalle basi lavoro della linea storica occorre ricordare che i lavori in tali aree sono sottoposti a severi restringimenti delle disponibilità di tempo e di spazi che devono essere valutati per la tempistica delle lavorazioni

11.4 Prescrizioni operative per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti _Misure preventive e protettive atte a ridurre al minimo i rischi di interferenza

Durante lo svolgimento dei lavori e nella stesura del programma lavori l'appaltatore é tenuto a prendere in considerazione, la presenza di altre attività sull'area e delle relative condizioni di stato avanzamento lavori di tali attività che possono non rispettare le previsioni iniziali.

L'appaltatore ha l'obbligo di cooperazione nel coordinamento sia con le attività la cui presenza é prevista sia per quelle che si interponessero per slittamenti o impedimenti diversi.

Durante le riunioni di coordinamento saranno prese in esame le condizioni di avanzamento dei lavori prevedibili al momento della riunione e di conseguenza saranno stabilite delle priorità e delle condizioni per gli interventi in via di programmazione riguardanti le diverse imprese.

Come accennato, in caso di situazioni verificate che impedissero, successivamente alla riunione, lo svolgimento delle attività come previste durante la riunione stessa, l'Impresa coinvolta in tale situazione comunicherà al CSE il mutamento delle condizioni pattuite e le oggettive motivazioni che lo hanno provocato.

Il CSE valuterà la situazione e comunicheranno a chi interessato le variazioni intervenute.

E' fatto obbligo a chiunque di cooperare nella corretta ed adeguata gestione delle nuove disposizioni.

L'Impresa che senza giustificato motivo viene meno alle disposizioni impartite durante le riunioni di coordinamento si rende responsabile delle eventuali conseguenze di ritardi di lavorazione e di modifiche di programmazione.

Tali conseguenze, se generano effetti economici, saranno gestite nell'ambito delle modalità di controversia stabilite dal contratto di appalto.

L'Impresa che ha richiesto la disponibilità di infrastrutture o aree che non vengono rese disponibili ad esempio perché ingombrate da materiale o macchinari o altro, non potrà sostituirsi tout – court alle imprese inadempienti nella liberazione della medesima o , nello spostamento, messa in sicurezza di attrezzature ed impianti se non dopo il raggiungimento di un accordo scritto, conseguente alla convocazione di una riunione di coordinamento urgente, durante la quale sarà valutata tale eventualità e stabiliti i termini di svolgimento delle operazioni. In questo caso l'Impresa che si sostituisce a quella inadempiente (, che si assume i costi di tale operazione) , dovrà redigere il POS in tempo utile.

11.4.1 Disposizioni generali sulla presenza contemporanea e successiva di imprese diverse e/o Lavoratori Autonomi

Le imprese nella stesura dei programmi di lavoro previsti in CSA dovranno tenere conto delle condizioni di presenza simultanea o successiva di altre imprese e Lavoratori Autonomi.

In linea generale tutte le interferenze sul sito saranno gestite nell'ambito della cooperazione e collaborazione a seguito delle prescrizioni discendenti dal presente piano e dalle decisioni prese di concerto tra gli intervenenti durante le riunioni di coordinamento.

Le imprese che eseguono lavori su un lotto, un'area od un tratto devono tenere conto della possibilità di interazione sul luogo con imprese che lavorano in altri lotti, aree o tratti e pertanto non dovranno modificare programmi, percorsi, avvicendamento di mezzi ed esecuzione di trasporti senza la preventiva comunicazione ed autorizzazione.

Nel caso in cui non sia possibile evitare sovrapposizioni di lavori per uno slittamento di interventi precedenti, l'Impresa che è all'origine di questo slittamento, indipendentemente dalla ragione, si farà carico in ogni caso di tutte quelle disposizioni necessarie per attuare misure di eliminazione del rischio risultante.

Nel caso in cui quanto precedentemente indicato risultasse inapplicabile l'Impresa si farà carico di avvisare il CSE che convocherà una riunione di coordinamento urgente.

11.4.1.1 Coordinamento delle contemporaneità e successione delle lavorazioni in galleria

Dove non diversamente motivato da ragioni di ulteriore sicurezza o altre situazioni di carattere ambientale o operativo, sarà possibile effettuare una suddivisione della zona della galleria in vista del proseguimento dei lavori.

Se possibile verranno definite ed assegnate porzioni di aree a squadre o imprese diverse, identificate che ne prenderanno in carico la gestione come è per esempio prevedibile per l'attrezzaggio delle nicchie. In tali aree saranno coordinate le operazioni comuni di transito e posizionamento di attrezzature, di opere provvisori e mezzi operativi per carico, scarico ed approvvigionamento.

L'Impresa o la squadra che avesse ragione, per la tipologia di lavori da svolgere di richiedere temporanea interdizione di compresenze anche non limitrofe (interruzione di tutte le altre lavorazioni durante particolari fasi di lavoro, per esempio l'interruzione dei lavori in TBM durante lo scavo delle nicchie) o di passaggio o necessità di sbarramento delle aree a loro disposizione ne farà esplicita richiesta nel POS e in sede di riunione, altrimenti, fatte salve altre situazioni operative che si imponessero per la sicurezza dei lavoratori, il coordinamento verrà organizzato nell'ambito della normale prevedibilità di presenze.

11.4.1.2 Analisi dei rischi e misure di coordinamento delle attività di esecuzione dei lavori

Le attività di di esecuzione dei lavori dovranno essere gestite in modo che i lotti limitrofi o attività concorrenti sulla stessa porzione di cantiere non creino intralcio all'esecuzione degli altri configurando situazioni di congestione delle infrastrutture comuni di viabilità o gestione delle emergenze.

L'avvicinarsi di cantieri di impianti in cantieri dove siano ancora in svolgimento attività di opere civili dovranno essere coordinate con l'intervento dei coordinatori per la sicurezza in modo che, specialmente in galleria siano garantite:

- idonea ventilazione
- idoneo raffreddamento
- idonea alimentazione
- sufficienti spazi per la logistica dei materiali sia nelle aree di imbocco che ai piedi delle discenderie o in galleria
- gestione del rischio per terzi non addetti di lavorazioni particolari (lavori all'esplosivo, nel tunnel dell'interconnessione
- gestione del rischio per terzi non addetti di lavorazioni rumorose o polverose per terzi non addetti

I lavori di finitura del civile (esempio la creazione delle banquettes laterali) dovranno essere posticipate per consentire l'incrocio di due mezzi nella sezione della galleria e comunque organizzate in modo che anche i lavoratori più lontani dall'imbocco possano essere raggiunti dai soccorsi o essere evacuati senza intralci.

Infatti occorre ricordare che la sezione tipo del tunnel permette di far incrociare due dumper (profilo limite più penalizzante) e che la comunicazione tra le canne sarà possibile max ogni 333 m di tunnel in corrispondenza dei rami di comunicazione i quali non potranno comunque essere adibiti a deposito di materiali i quanto la loro praticabilità è considerata nel quadro dell'organizzazione dei container salva persone in caso di incendio che sarebbero posizionati a cadenza di 2000 m nella stessa canna ovvero a intervalli di 1000 m (limite consigliato dalle disposizioni internazionali), nelle due canne considerate interconnesse dai rami,

11.4.2 Misure generali di coordinamento per la presenza di terzi autorizzati (personale SITAF LTF, ENEL IRIDE etc)

Durante lo svolgimento dei lavori sull'area del cantiere potranno essere presenti terzi autorizzati come per esempio addetti alla manutenzione SITAF, incaricati LTF, ANAS, ENEL, IRIDE o imprese autorizzate per lavori che esulino dal presente appalto.

Prima dell'inizio dei lavori saranno definiti

- gli accordi per le situazioni prevedibili, tipo manutenzione programmata o simili, e relativamente a questi interventi, le conseguenti procedure da rispettare, le consegne di sicurezza, i vincoli e le autorizzazioni necessarie per l'accesso di personale o altre imprese autorizzate all'area di cantiere che è posta sotto la responsabilità dell'impresa che esegue i lavori, sia durante l'orario di apertura del cantiere che durante le ore di chiusura. L'ente gestore avvertirà con sufficiente anticipo il cantiere sulle date previste degli interventi. In prossimità di tali date i responsabili del cantiere richiederanno all'impresa che sta eseguendo i lavori, una nota esplicativa sulle condizioni di stato avanzamento lavori del cantiere prevedibili per la data dei lavori, una mappatura sui rischi del cantiere e le eventuali misure di sicurezza che il personale dell'Ente Gestore o quello di altre imprese autorizzate dovrà adottare (esempio protezione dell'udito o delle vie respiratorie o aree interdette al passaggio) nonché le consegne di emergenza (piano di emergenza del cantiere). Per contro l'ente gestore trasmetterà sempre per il tramite dei responsabili di cantiere, una nota sintetica ed inequivocabile dei rischi che possono derivare al personale di impresa, in quella data circostanza per l'esecuzione dei lavori da realizzare, e le conseguenti misure di protezione.

Tali prescrizioni sono cogenti per l'impresa che dovrà adeguarvisi, anche nel caso in cui queste richiedessero una sospensione temporanea che sarà adeguatamente programmata, dei lavori.

In tal caso il cantiere dovrà essere lasciato in condizioni di sicurezza e prima della ripresa dei lavori l'appaltatore dovrà farsi rilasciare un permesso di ripresa lavori.

- Gli accordi per situazioni probabili ma non programmabili, come interventi straordinari per riparazioni urgenti con preavvisi anche minimi.

In questo caso si fa presente come misura prescrittiva e tassativa, se applicabile, quanto segue.

In caso di necessità l'appaltatore dovrà lasciare il cantiere in condizioni di sicurezza garantendo la sicurezza dell'evacuazione secondo quanto previsto nel suo piano di emergenza, provvedendo alla chiusura delle operazioni in corso, in sicurezza secondo le prescrizioni normative e alla consegna del cantiere in condizioni di sicurezza provvedendo alla verifica che tutte le misure collettive di protezione necessarie quali recinzioni, chiusure di botole, chiusura di vani scale, o sbalzi, parapetti, getti di spritz beton per gli scavi o armature, siano in ordine e posizionate adeguatamente in ogni punto pericoloso, provvedendo a rimozioni di segnalazioni o protezioni che secondo il gestore possano essere pregiudizievoli durante la sospensione lavori, a segnalare adeguatamente i rischi presenti a lasciare i luoghi adeguatamente illuminati e se necessario, sorvegliati.

Se i lavori di riparazione urgente hanno richiesto la sospensione temporanea non programmata dei lavori e tali lavori si stavano svolgendo in regime di sospensione di traffico per linee in esercizio, sospensione programmata di erogazione di energia alle linee di contatto elettrificate o Enel, etc, o prevedevano l'attivazione ad una data ora, prossima all'intervento di tali misure, l'appaltatore non potrà riprendere direttamente lavori alla fine dell'intervento del personale esterno ma dovrà ottenere un permesso di ripresa lavori.

In tale permesso saranno contenute le prescrizioni che garantiscano, alla luce delle conseguenze dovute all'interruzione, la sussistenza delle condizioni di sicurezza inerenti la presenza di esercizi vari (elettrico, disalimentazione linee elettriche etc) necessarie allo svolgimento dei lavori e per tutta la durata dei medesimi

11.4.3 DPI atti a ridurre al minimo i rischi da interferenze

Nel caso di lavorazioni rumorose concomitanti si provvederà alla riduzione dell'esposizione dei lavoratori non addetti per quanto possibile con l'alternanza delle operazioni e la schermatura delle zone di lavorazione.

Laddove le misure prese non fossero sufficienti a ridurre l'esposizione dei lavoratori si procederà ad un accordo, in caso di datori di lavoro differenti, per l'uso dei dispositivi di protezione, previa consultazione del medico competente.

Nel caso di lavoratori della stessa impresa dovrà risultare, nel POS durante quali lavorazioni è previsto l'uso di DPI otoprotettori, fermo restando che in ogni caso le imprese sono tenute ad utilizzare macchine ed attrezzature a bassa emissione sonora.

11.4.4 Misure di coordinamento relative all'uso comune da parte di più imprese e lavoratori autonomi di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva

11.4.4.1 Concessione d'uso di attrezzature tra imprese

La concessione in uso di attrezzature tra imprese dovrà avvenire nelle forme prescritte dal D.lgs 81 /08.

E' fatto obbligo all'impresa che prende in uso un'attrezzatura da un'altra di verificare le condizioni di sicurezza della medesima prima di dare accesso al proprio personale, che deve essere adeguatamente formato all'uso, e di restituire l'attrezzatura suddetta nelle medesime condizioni di sicurezza

11.4.4.2 Opere provvisionali di protezione collettiva

Le opere provvisionali dovranno essere realizzate conformemente alla normativa vigente. Ciascuna impresa è responsabile della sicurezza dei suoi dipendenti e del mantenimento delle condizioni di sicurezza delle opere di protezione collettiva.

L'imprenditore dovrà indicare nel POS quali tra le opere di protezione collettiva indicate nel presente piano dovrà porre in opera, (o quali misure equivalenti di protezione intende adottare) seguendo lo svolgimento dei lavori, (protezioni collettive contro la caduta delle persone e delle cose dall'alto, materiale da strutture in costruzione, in scavi, da opere provvisionali etc.) nonché ogni cautela per evitare la proiezione di inerti e la diffusione di rumore, polveri e quant'altro di pregiudizievole per l'incolumità di terzi, tenendo conto degli interventi degli altri al fine di mantenere le protezioni fino all'eliminazione, per quanto possibile, delle condizioni di rischio.

Prima del sollevamento di parti concii, di travi o parti prefabbricate sulle quali sia previsto il successivo stazionamento di lavoratori, dovranno essere montati su di esse dei parapetti normali stabili che anticipino così la messa in opera delle protezioni collettive su strutture sulle quali è previsto lavoro in altezza superiore a m 2.

Nella riunione preliminare generale sarà stabilita l'adozione di una delle procedure per la gestione del mantenimento delle condizioni di sicurezza di tutte le protezioni collettive

11.4.4.3 Utilizzo comune di opere provvisionali di protezione collettiva, infrastrutture, impianti ed attrezzature

Tutte le opere provvisionali di protezione collettiva, infrastrutture, impianti ed attrezzature in uso dovranno essere conformi alla normativa vigente.

Durante lo svolgimento dei lavori alcune di esse potranno essere utilizzate in comune dalle imprese.

L'utilizzo comune, l'avvicendamento nell'uso di quelle che non possono o non devono essere utilizzate contemporaneamente da più imprese sarà stabilito nelle riunioni di coordinamento periodiche.

Deroghe a quanto stabilito nelle riunioni e nelle procedure che regolamentano il mantenimento in stato di sicurezza delle opere di protezione collettiva al momento della riunione saranno prese di concerto e comunicate dopo che sia stata stabilita una convenzione riconducibile per contenuti a quella per la cessione in uso delle attrezzature

E' fatto obbligo all'impresa che prende in uso un'opera provvisoria da un'altra di verificare le condizioni di sicurezza della medesima prima di dare accesso al proprio personale e di restituire l'opera suddetta nelle medesime condizioni di sicurezza

11.4.5 Uso dei mezzi operativi e delle attrezzature

Per l'esecuzione di tutte le opere l'Impresa dovrà provvedere all'impiego di mezzi operativi di dimensioni adeguate agli spazi delle aree di cantiere.

I mezzi operativi e le attrezzature dovranno essere possibilmente della miglior tecnologia disponibile (MTD) equipaggiati con tutti i dispositivi disponibili, quali riduttori di vibrazioni, rumore, emissione di polveri, aria condizionata, cabine insonorizzate, arresti di emergenza, segnalatori sonori e luminosi. Il personale che farà uso di tali mezzi ed attrezzature dovrà essere informato e formato sui rischi che l'uso di tale mezzi comporta, indipendentemente dal fatto che per condurli sia necessaria la patente di guida o meno, elemento necessario ma non qualificante in assoluto ai fini dell'evidenza di formazione della sicurezza sul lavoro. L'evidenza oggettiva di tale formazione potrà essere richiesta dal CSE all'impresa che esegue i lavori in qualunque momento.

Prima dell'inizio di ogni nuovo lavoro il capo cantiere illustrerà, anche con l'aiuto del POS, le condizioni operative indicando le possibili fonti di rischio che di volta in volta si presenteranno quali ribaltamento, caduta del mezzo etc. e le misure di sicurezza previste per evitarli.

In caso di necessità saranno addette all'uso di mezzi operativi ed attrezzature più persone di cui una addetta alla sorveglianza delle operazioni o manovre; tale operatore dovrà agire in condizioni di sicurezza anche per quanto riguarda la propria attività.

11.4.5.1 Installazione, manutenzione dei mezzi operativi e delle attrezzature e degli impianti.

Le macchine, gli impianti, gli utensili e le attrezzature (di seguito attrezzature) per i lavori devono essere scelti ed installati in modo da garantire un utilizzo sicuro secondo le condizioni dei luoghi e le norme di sicurezza generali e speciali comprese quelle previste nelle specifiche tecniche del manuale di istruzione e dell'omologazione di sicurezza delle attrezzature stesse.

Le attrezzature devono essere installate e mantenute secondo le istruzioni fornite dal fabbricante e sottoposte alle verifiche previste dalla normativa vigente al fine di controllare il mantenimento delle condizioni di sicurezza per tutta la durata dei lavori.

I mezzi operativi e le attrezzature dovranno essere regolarmente mantenuti, quale garanzia di mantenimento delle condizioni di efficienza e di sicurezza.

La manutenzione dovrà essere eseguita conformemente a quanto indicato nel libretto di uso e manutenzione preferibilmente solo da officine o enti autorizzati che garantiscano inoltre la sostituzione con parti di ricambio originali. In ogni caso, solo personale autorizzato il cui nominativo appaia nel documento allegato al POS di cui di seguito, ed in possesso dei requisiti previsti dal CCNL edili e metalmeccanici potrà eseguire le operazioni di manutenzione o riparazione sulle mezzi operativi e attrezzature.

E' richiesto alle imprese che eseguono i lavori, quale allegato al POS un piano di manutenzione programmata di tutto il parco mezzi e attrezzature presenti in cantiere.

Nel piano di manutenzione deve essere evidenziato il tipo di intervento, la scadenza oraria o temporale o chilometrica etc, entro la quale devono essere effettuati controlli, tagliandi, sostituzioni e il nominativo del responsabile che per l'impresa curerà l'attuazione del suddetto programma.

Le parti deteriorate di dispositivi di sicurezza, segnalazione, chiusura di parti etc., dovranno essere sostituite quanto prima, ferma restando la facoltà del CSE di valutare la situazione di effettivo rischio causata dalla mancanza del dispositivo e stabilire il fermo macchina /attrezzatura ovvero inibirne temporaneamente l'uso fino al ripristino delle condizioni di sicurezza.

In sostituzione delle macchine e attrezzature in manutenzione l'impresa metterà a disposizione mezzi e attrezzature parimenti efficienti e sicuri, a loro volta regolarmente mantenuti .

Le operazioni di pulizia e manutenzione di impianti anche mobili, dovranno essere svolti da personale esperto che non dovrà mai lavorare da solo. Per tali operazioni sono da prevedersi come minimo due persone, di cui almeno una sempre addetta alla sorveglianza delle attività in svolgimento ed addestrata all'intervento in emergenza su mezzi operativi, attrezzature e impianti, previa formazione sul funzionamento dei medesimi.

In relazione alle operazioni di lavaggio delle autobetoniere che forniscono il cls è stabilito che in tutte le aree di cantiere siano vietate le operazioni di ordinaria e straordinaria manutenzione e comunque tutte quelle operazioni che prevedono l'ingresso anche parziale, di personale all'interno del bicchiere o del tamburo della macchina.

Il personale potrà eseguire, dall'esterno, il lavaggio ad acqua, del bicchiere utilizzando correttamente le protezioni anticaduta che saranno installate su tutte le macchine, nonché il lavaggio della canale telescopica, che dovrà essere dotata, su tutti i mezzi, di dispositivo anticesoimento. Le operazioni dovranno essere eseguite in sicurezza secondo quanto sarà previsto dal POS dell'impresa che approvvigiona il CLS. L'impresa mandataria dovrà individuare le aree dove è permesso effettuare il lavaggio limitatamente a come descritto, segnalarla adeguatamente e provvedendo all'adeguata regimazione delle acque di scarico.

L'impresa mandataria dovrà inoltre provvedere un'adeguata sorveglianza affinché gli addetti non eseguano operazioni non consentite e possa esservi comunque un adeguato e tempestivo intervento in caso di necessità.

Le macchine dovranno essere tutte dotate di un dispositivo di arresto della rotazione del tamburo e di telecamera di sicurezza per la retromarcia.

11.4.6 Manutenzione del nastro trasportatore

Il nastro presenta organi in movimento ed è necessario che i lavoratori addetti alla manutenzione seguano per gli interventi sul nastro una specifica procedura da riportare nel POS.

Il nastro deve avere dispositivi di sicurezza che permettano la messa in sicurezza rispetto a riavvamenti accidentali o movimenti non previsti e essere dotato di adeguati cartelli per la segnalazione dei rischi. Gli operatori non devono rimuovere nessun tipo di protezione e devono essere avvertiti il responsabile di impianto in caso di manomissione e/o malfunzionamento.

Il nastro trasportatore, sia per le operazioni correnti che di manutenzione deve avere:

- modalità di messa in sicurezza dell'impianto elettrico (messa fuori tensione e in sicurezza) per interventi di tipo elettrico.
- appositi sistemi di protezione anticaduta per i lavori da svolgersi in quota;
- sistema di controllo dell'avvio che non permetta la partenza senza la rimessa in efficienza delle protezioni eventualmente rimosse per i lavori di manutenzione

11.4.7 Coordinamento per l'uso di attrezzature di sollevamento.

11.4.7.1 Installazione dei mezzi di sollevamento

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa indicherà nel POS le modalità di installazione degli apparecchi di sollevamento fissi.

Questi dovranno essere dotati dei documenti previsti dalla normativa vigente e sottoposti alle verifiche regolamentari.

Documentazione comprovante la conformità ai suddetti requisiti e le registrazioni delle verifiche periodiche dovranno essere tenute a disposizione del coordinatore ed esibite su richiesta.

E' assolutamente proibito introdurre in cantiere un apparecchio di sollevamento mobile senza una studio delle interferenze con le altre attrezzature che operano in cantiere o che saranno operative nello stesso periodo.

Nella redazione di un programma lavori che preveda operazioni di sollevamento con gru fisse e mobili il datore di lavoro dovrà tenere conto della necessità di ridurre, per quanto possibile, le interferenze che possono venire a crearsi sul cantiere per la sua attività. Nel caso in cui sia impossibile eliminare le suddette interferenze, queste dovranno essere gestite con modalità da concordare nella riunione di coordinamento d'ingresso e riportate in una procedura scritta.

Eventualmente potrà essere prevista una zona interdetta ad altre imprese o particolari protezioni fisse di lavorazioni sottostanti.

Tali disposizioni dovranno essere contenute nel POS redatto dall'impresa, la quale dovrà provvedere agli adempimenti di legge per autorizzazioni ed omologazioni e alla manutenzione, anche con verifica periodica, delle attrezzature e delle sue parti (es. funi).

Inoltre in caso di particolari condizioni meteo climatiche, in considerazione della tipologia dei tiri e del loro raggio di interferenza, l'impresa metterà in sicurezza le attrezzature e interromperà le lavorazioni.

L'impresa indicherà nel POS la velocità del vento al di sopra della quale dovrà interrompere i lavori e mettere in sicurezza le attrezzature.

La modalità per l'utilizzo di gru interferenti dovranno essere regolamentate e portate a conoscenza del personale interessato.

Il personale sarà stato addestrato alla conoscenza dei segnali di manovra come previsto dalla normativa vigente.

In caso di utilizzo comune di impianti di sollevamento si privilegerà un'organizzazione del lavoro in cui sia garantito l'affiatamento tra gruista ed imbragatore.

L'impresa indicherà nel POS i nominativi dei soggetti che potranno essere destinati a tali incarichi e le referenze di entrambi nello svolgimento del lavoro, rendendosi in tal modo garante del ciclo di lavoro.

Nel caso in cui, per qualunque ragione sia indispensabile invece, assegnare i due incarichi a persone di imprese diverse (la conduzione della macchina ad una e l'imbracatura ad un'altra), il fatto dovrà risultare nel POS e ciascuna impresa indicherà chiaramente i limiti del proprio operato.

Il CSE convocherà nella prima riunione di coordinamento utile, i soggetti individuati nei piani operativi delle imprese, che avranno obbligo di partecipazione alla riunione.

Verrà effettuato un sopralluogo del luogo delle operazioni e redatto un verbale contenente le indicazioni concordate tra i due operatori per eseguire il lavoro in sicurezza.

Tutte le indicazioni circa altre misure di coordinamento, quali interdizione di aree a terzi non addetti, segnalazione acustica dei sorvoli etc. saranno contenute nel POS.

Nel caso in cui l'apparecchio di sollevamento in questione sia ceduto in uso da un terzo si applicheranno le prescrizioni contenute al "Concessione in uso di attrezzature tra imprese" e "Utilizzo comune di opere provvisorie di protezione collettiva, infrastrutture, impianti ed attrezzature" e si redigeranno le dovute convenzioni tra tutti gli intervenenti interessati.

Ciascuna impresa sarà responsabile di attuare i provvedimenti necessari a garantire la sicurezza dei propri addetti e avrà obbligo di cooperazione nei confronti delle altre imprese nell'attenersi a tali provvedimenti.

Il CSE redigerà un verbale delle azioni di coordinamento da intraprendere.

11.4.7.2 Piano di sollevamento

Per tutte le operazioni di sollevamento, carico e scarico con gru mobili che vanno ad installarsi temporaneamente su un'area dove o sono presenti altre lavorazioni o sono presenti condizioni che lo richiedano (verifica delle stabilità del terreno, dei sottosuoli, altre gru fisse, carichi, ingombri particolari, etc.) dovrà essere redatto un piano di sollevamento facente parte del POS redatti dall'impresa e presentato alla riunione di coordinamento iniziale

L'impresa che installa gru mobili deve verificare le condizioni di portanza del terreno e comunque dell'area dove va ad installare la gru; provvedendo alle preventive operazioni di consolidamento o preparazione dell'area.

A seguito della presentazione del piano saranno stabilite le disposizioni di coordinamento.

11.4.8 Misure generali di prevenzione e protezione durante i lavori con elementi prefabbricati

I prefabbricati dovranno possedere punti di aggancio adeguati per il trasporto e per l'affrancamento di sistemi anticaduta utilizzabili in alcune fasi di lavorazione e dovranno portare adeguate protezioni descritte nei documenti di cui sopra sugli spigoli vivi o parti taglienti.

Durante l'attività di movimentazione, sollevamento e trasporto in quota dei materiali, l'area deve essere libera da persone ed altre attività.

L'area sarà interdetta al passaggio ed uso di terzi non addetti.

Prima dell'installazione di attrezzature di sollevamento destinate alla movimentazione di elementi pesanti dovranno essere verificate le condizioni di stabilità e di idoneità del terreno e del sottosuolo ed effettuate le eventuali operazioni di consolidamento.

Durante le operazioni di costruzione di opere che prevedono operazioni di montaggio di strutture prefabbricate o costruzione di parti con elementi che rientrano in quanto di seguito indicato, le imprese, a seconda della tecnologia prescelta, forniranno tutti i documenti di progettazione e calcolo previsti, e si uniformeranno, oltre alla norma prevenzionale generale, a quanto contenuto in:

- Circolare del Ministero Del Lavoro 13/82 (All.III), Istruzioni per la Prevenzione degli Infortuni sul Lavoro nella Produzione, Trasporto e montaggi di elementi prefabbricati“.
- Circolare del Ministero Del Lavoro 15/80 Istruzioni tecniche per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni in conglomerato cementizio armato eseguite con l'impiego di casseforme a tunnel e mensole metalliche in disarmo e sistemi similari

In entrambi i casi le prescrizioni di sicurezza previste per le diverse fasi di lavoro e che sono state adottate dall'impresa o che richiedono azioni di coordinamento che devono essere chiaramente richieste ed esplicitate (tipo sbarramento o interdizione a terzi di aree di lavoro durante le operazioni di montaggio, tesatura dei cavi, disarmi) devono essere riportate nei documenti antinfortunistici (specifici per tali lavori) e nelle istruzioni scritte in esse previsti e inseriti nel POS.

11.4.9 Aree di lavorazione e di stoccaggio di prefabbricati o strutture prefabbricate per costruire

Nel piano di installazione del cantiere saranno individuate dall'impresa le aree destinate ed idonee per diversi tipi di stoccaggio di materiali o per prefabbricazione tenendo conto delle condizioni al contorno e del succedersi delle lavorazioni.

Prima dell'inizio dei lavori sarà effettuata da parte dell'impresa che eseguirà i lavori, richiesta delle aree a disposizione scelte sulla base dei requisiti necessari per l'uso al quale sono destinate.

Terreni e sottosuoli delle aree di lavorazione stoccaggio e di deposito saranno verificati relativamente all'idoneità dei carichi da depositare e saranno preventivamente preparati per raggiungere la resistenza adeguata in funzione del carico da sopportare da parte degli elementi depositati, delle attrezzature in uso e dall'azione e dalle conseguenze di eventi atmosferici.

A tal proposito le informazioni circa i pesi dei prefabbricati da depositare sono da desumere dalle relazioni di progetto.

Durante le operazioni di opere che prevedono operazioni di montaggio di strutture prefabbricate o costruzione di parti con elementi che rientrano in quanto di seguito indicato le imprese, forniranno a seconda della tecnologia prescelta, tutti i documenti di progettazione e calcolo previsti, e si uniformeranno oltre alla norma prevenzionale generale a quanto contenuto nel precedente paragrafo.

11.4.10 Misure generali di prevenzione e protezione per garantire la salubrità dell'aria in galleria

In Italia la normativa vigente in materia di ventilazione degli scavi in sotterraneo è quella del 1956, il DPR 320/56, che prevede:

- una disponibilità di 3 m³ /min per lavoratore (salvo prescrizioni particolari)
- velocità dell'aria che non sia pregiudizievole per la salute.

Conformemente alle disposizioni delle Consegne Comuni art 2 tale scopo deve essere raggiunto mediante l'installazione di un impianto di ventilazione forzata che deve rispondere alle indicazioni della Raccomandazione R352 del 27/06/1990 della CNAM (Cassa Nazionale Assicurazione Malattie - Francia). Se per particolari esigenze tecniche non possono essere rispettate le indicazioni della Raccomandazione, l'impianto di cui è prevista l'installazione in alternativa deve essere preventivamente autorizzato del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, che provvede a informare l'Organo di Vigilanza.

La ventilazione è di tipo aspirante.

Dei ventilatori booster vengono inoltre disposti ad interdistanze scelte in modo da non superare la depressurizzazione massima ammissibile nei condotti.

Questo sistema, scelto per rispondere interamente alle esigenze normative in vigore, è adatto sia per lo scavo tradizionale che per lo scavo con fresa.

Il fabbisogno d'aria fresca è determinato in funzione della potenza complessiva dei mezzi Diesel simultaneamente in servizio e della velocità minima dell'aria prescritta in galleria e della presenza di inquinanti (gas tossici e nocivi, quali radon etc)

11.4.10.1 Misure di prevenzione per la gestione dell'impianto di ventilazione

Nel caso di interruzioni dovute a causa di forza maggiore tipo interventi tecnici, manutentivi, di ampliamento le lavorazioni che non potranno essere adeguatamente assistite dall'impianto di ventilazione dovranno essere sospese.

Per la ripresa di lavori dopo tali soste ed interruzioni di ventilazione dovranno essere prese adeguate misure per il controllo di eventuale accumulo di inquinanti e prima dell'ammissione del personale in galleria.

La ventilazione artificiale deve prevedere un sistema di riserva secondario atto a garantire le medesime condizioni di sicurezza del sistema di ventilazione primario nel cantiere e in condizioni di essere immediatamente utilizzato. Deve inoltre essere sempre disponibile una fonte di forza motrice di riserva per l'azionamento dei ventilatori, indipendente da quella normalmente utilizzata.

I parametri della ventilazione devono essere adeguatamente monitorati.

Misure di prevenzione per la gestione dell'impianto di ventilazione

Nel caso di interruzioni dovute a causa di forza maggiore tipo interventi tecnici, manutentivi, di ampliamento le lavorazioni che non potranno essere adeguatamente assistite dall'impianto di ventilazione dovranno essere sospese.

Per la ripresa di lavori dopo tali soste ed interruzioni di ventilazione dovranno essere prese adeguate misure per il controllo di eventuale accumulo di inquinanti e prima dell'ammissione del personale in galleria.

La ventilazione artificiale deve prevedere un sistema di riserva secondario atto a garantire le medesime condizioni di sicurezza del sistema di ventilazione primario nel cantiere e in condizioni di essere immediatamente utilizzato. Deve inoltre essere sempre disponibile una fonte di forza motrice di riserva per l'azionamento dei ventilatori, indipendente da quella normalmente utilizzata.

I parametri della ventilazione devono essere adeguatamente monitorati.

11.4.10.2 Riduzione degli inquinamenti alla fonte

Le imprese dovranno, ogni qualvolta sia tecnicamente possibile, prevedere l'impiego di macchinari funzionanti ad energia elettrica. Nel caso in cui ciò non sia possibile, i motori termici

saranno obbligatoriamente di tipo diesel a camera di precombustione, muniti di un depuratore catalitico ossidante (originale), utilizzando come carburante esclusivamente gasolio o nafta a basso tenore di zolfo.

12 SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, PROCEDURE, MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DI COORDINAMENTO

12.1 Approccio alle scelte progettuali, architettoniche, strutturali e tecnologiche

12.1.1 Approccio progettuale alla cantierizzazione

12.1.1.1 Generalità

La cantierizzazione è definita in modo da minimizzare l'impegno di aree e la necessità di movimentazione dei materiali, privilegiando il trasporto su ferro rispetto a quello su gomma in ciò seguendo gli indirizzi espressi dalla Commissione VIA del Ministero dell'Ambiente, dal territorio e richiesti dall'Osservatorio Torino-Lione.

Per evidenti ragioni di carattere logistico e organizzativo, i cantieri sono previsti agli imbocchi delle gallerie e in siti ove saranno da eseguire opere significative (es. Aree di sicurezza, o Interconnessioni, dove si devono costruire gallerie artificiali, zone ove si stoccherà e/o si tratterà il materiale scavato, ecc.), tuttavia, attenendosi alle linee guida evidenziate nella Carta Architettonica, si mirerà a localizzare il più possibile i cantieri e i depositi di materiale di smarino in aree già compromesse, intercluse o già occupate da attività trasportistiche, cercando nel contempo di minimizzare le necessità di trasporto, e quindi l'impatto sulla rete di trasporto locale.

Sempre in accordo con la Carta Architettonica, con le Specifiche Progettuali del'Osservatorio Torino-Lione e con le richieste degli Enti Locali, l'impostazione della cantierizzazione prevede l'utilizzo prioritario delle risorse disponibili sul territorio (es. l'utilizzo per quanto possibile di strutture esistenti per l'alloggio e la ristorazione del personale, previa verifica con gli Enti locali) in modo da minimizzare l'impegno di aree e originare una ricaduta positiva sull'economia locale.

L'organizzazione dei cantieri per la sicurezza

Per quanto riguarda la sicurezza l'approccio progettuale alla cantierizzazione prevede che nell'individuazione delle aree di cantiere si tenga conto:

- della necessità di prendere in considerazione tutte le aree che realmente saranno interessate dai cantieri temporanei e mobili perché nel caso si opti per un'individuazione a "macro aree di cantiere" per la cantierizzazione, queste si configureranno come uno scenario parziale e localizzato dei cambiamenti che investiranno il territorio. del corretto dimensionamento dei cantieri
- delle necessità collegate alla organizzazione delle emergenze e la presa in conto di necessità specifiche come: identificazione degli itinerari di soccorso, spazi adeguati per il triage, rispetto dei tempi di intervento, piazzole di elisoccorso, attrezzature e spazi presso i cantieri, necessità di mezzi multimodali per soccorsi in galleria, impianti di segnalazione dei soccorsi, attrezzature per il soccorso quali container, impianto antincendio in galleria etc
- della dislocazione degli eventuali cantieri principali e l'alloggio delle maestranze rispetto distanza logistica dai cantieri di riferimento e alla viabilità di accesso o al riutilizzo di beni

immobili locali secondo le disposizioni della normativa vigente in materia di salute e sicurezza.

- delle effettive necessità di spazio necessarie alla esecuzione dei lavori e al deposito di attrezzature e materiali.
- la raggiungibilità da parte dei soccorsi di tutti i fronti dei lavori nei tempi previsti dal LEA
- su come siano gestibili eventuali interferenze tra le lavorazioni delle opere in superficie con le lavorazioni delle opere in sotterraneo sulle piattaforme esterne
- della suddivisione delle aree di cantiere che presentano criticità tra le fasi di realizzazione delle opere civili in sotterraneo, in superficie, e i cantieri d'impianti;
- della gestione su eventuali fasi di transizione tra la cantierizzazione delle opere civili e quelle della realizzazione degli impianti (dalla valutazione delle aree disponibili in piattaforma esterna, all'organizzazione puntuale dei cantieri, alla modifica del piano dei transiti all'approvvigionamento, ai soccorsi, alla ventilazione, all'applicazione del principio di territorialità per i cantieri che sconfinano oltre frontiera, etc;
- delle modalità d'identificazione effettiva di cantieri specifici da attribuire a ciascuna singola lavorazione (opere in superficie);
- della possibilità di non effettuare posizionamento dei cantieri in prossimità di fascia fluviale C/B;
- della rispondenza agli standard imposti dalla Regione Piemonte per i campi base;
- che nelle zone dei cantieri operativi siano state considerate aree di stoccaggio per ovviare ad eventuali avarie di attrezzature per lo smarinamento (nastri trasportatori)
- che nelle zone dei cantieri operativi siano state considerate aree per gestire la logistica della variazione dei metodi di scavo;
- le modalità di stoccaggio e di trasporto di eventuali prodotti amiantiferi o radioattivi eventualmente rinvenuti durante lo scavo delle gallerie;

Devono inoltre essere prese in conto:

- le co-attività sul territorio in termini di:
 - viabilità,
 - spostamento della domanda e offerta di servizi (da acquedotto, a discariche, a emergenze)
- co-attività sulle piattaforme logistiche dei cantieri in termini di:
 - diversità degli appalti delle opere (superficie e sotterraneo e opere civili e impianti (mantenimento delle garanzie di soccorso, ventilazione, modifiche al piano dei transiti etc.))
 - ai piedi delle discenderie (identificazione dei volumi necessari, passaggio dei mezzi di opera e di soccorso, ventilazione, raffreddamento, interferenze in caso di scavi in presenza di amianto o radon)

12.1.1.2 Costruzione delle opere nel tratto piana di Susa - Bussoleno

Come già indicato nella descrizione del contesto, nel tratto Piana di Susa – Bussoleno si concentra la massima parte dei cantieri della tratta italiana e quindi la pressione sul territorio in questa zona è significativa. E' per questo che si è dovuto studiare molto attentamente la fasizzazione dei lavori in modo da poter realizzare da un lato le opere della nuova ferrovia e dall'altro non interrompere

né la viabilità autostradale, né quella stradale principale (SP 24 e SS25), né quella secondaria né quella ferroviaria (FS Susa-Bussoleno), il tutto nel rispetto dell'ambiente.

Quindi nell'organizzazione dei lavori si avrà cura di:

- Anticipare le misure di protezione dai possibili disturbi generati dal cantiere (polveri e rumori), quali dune di protezione, recinzioni e schermature (sia delle singole attrezzature sia perimetrali);
- Anticipare gli interventi sulla viabilità locale, gli svincoli autostradali e la Linea Storica in modo da minimizzare il disturbo alla mobilità locale e contenere al massimo l'interruzione del servizio ferroviario secondo gli indirizzi dell'Osservatorio Torino-Lione e degli Enti locali.

Propedeuticamente alla piena operatività del cantiere di scavo del Tunnel di Base è necessario realizzare il fascio ferroviario ed il raccordo di cantiere previsto sul tracciato dell'Interconnessione Dispari per poter effettuare il trasporto del materiale di risulta via ferrovia verso i depositi individuati a Caprie ed a Torrazza Piemonte. Per questa realizzazione bisogna aprire il cantiere dell'Imbocco dell'Interconnessione lato Susa, scavare la Galleria Dispari dell'Interconnessione (previa deviazione del Canale Coldimosso), aprire il cantieri (sia delle opere all'aperto, sia dell'Imbocco lato Bussoleno dell'Interconnessione), realizzare il corpo ferroviario e le opere d'arte (Ponte Dora Ovest e parte del sottopasso della SP 24) afferenti al Binario Dispari a Bussoleno.

Per quanto riguarda i cantieri della viabilità nella Piana di Susa, dopo l'apertura del cantiere per l'Interconnessione, verranno aperti i cantieri del nuovo svincolo autostradale di Susa, poi quello della SS.25, della deviazione provvisoria della linea FS storica Susa-Bussoleno e di via Montello. Al termine dei cantieri stradali verrà spostata in sede definitiva la linea FS Susa-Bussoleno.

Dopo la delocalizzazione dell'Autoporto si potrà procedere alla deviazione della S.P.24 ed alla variazione altimetrica dell'autostrada A32. Nel frattempo si potrà procedere all'apertura del cantiere di imbocco del Tunnel di Base.

Potrà quindi essere operativo il cantiere per la nuova Stazione Internazionale di Susa, in parallelo al quale si procederà alla cantierizzazione del tratto Tunnel di Base – Area Tecnica, con la realizzazione delle opere principali del Ponte ad arco sulla Dora e del sottopasso dell'A32. Potrà quindi essere pienamente operativa l'Area Industriale di Susa e si potrà effettuare il trasporto via ferro del materiale di smarino.

In ultima fase saranno costruiti i fabbricati dell'Area Tecnica e si potrà procedere all'attrezzaggio ferroviario.

In ombra ai cantieri della Piana di Susa operano, con diverse sottofasi operative i cantieri delle opere all'aperto a Bussoleno per poter costruire il completamento del corpo ferroviario, le opere d'arte (la Galleria Pari dell'Interconnessione, il Ponte Dora Est, il completamento del sottopasso della SP 24, le opere d'arte minori), l'armamento e l'attrezzaggio ferroviario.

12.1.2 Approccio progettuale relativo agli apprestamenti igienico assistenziali

12.1.2.1 Campi base

Non si prevede la realizzazione di campi base, poiché le maestranze che saranno impegnate nella costruzione delle opere ubicate in Italia verranno ospitate in strutture esistenti (alberghi, case di affitto, ecc.) o strutture attualmente non utilizzate ed eventualmente recuperate, che al termine dei lavori potranno venir restituite al territorio.

Saranno comunque realizzati nelle aree di cantiere spogliatoi infermerie, locali di riposo e servizi igienico assistenziali per il personale.

1. Documentazione richiesta per la valutazione del progetto degli apprestamenti igienico assistenziali

Di seguito si elenca la documentazione necessaria per la valutazione, alle autorità competenti delle installazioni per apprestamenti igienico assistenziali

- Planimetria generale in scala adeguata (1:500) che consenta di individuare chiaramente la collocazione degli edifici del campo base e riporti l'indicazione dei percorsi.
- Planimetria generale in scala adeguata (1:500) con l'indicazione delle reti di servizi antincendio, fognarie (pluviali e civili), idriche, dell'elettricità ed illuminazione generale, gas delle aree di conferimento o deposito rifiuti.
- Deve essere ben indicato il recapito finale dei reflui con l'esatto punto di immissione nella fognatura comunale, le sezioni quotate degli eventuali punti di incrocio tra le rete idrica e quella fognaria, i manufatti che si intende posizionare prima dell'immissione in fognatura comunale.
- Nel caso di recapito sul suolo, nel sottosuolo o in acque superficiali, deve essere prodotta la documentazione attestante il rispetto delle vigenti normative;
- Pianta, sezioni, prospetti di tutti i locali in scala (1:100) riportanti le superfici, i rapporti di aeroilluminazione con le quote delle aperture e la predisposizione degli arredi, le altezze, le destinazioni d'uso dei locali;
- Indicazione delle caratteristiche dei prefabbricati: struttura, materiali usati per la coibentazione, in relazione alle condizioni microclimatiche esterne ed al tempo di utilizzo in applicazione della L.10/81;
- Indicazioni delle modalità di riscaldamento dei locali e della dislocazione e potenzialità delle caldaie in relazione al D.P.R. 412/93;
- Indicazioni sulla presenza di elettrodotti ad alta o media tensione e di cabine di trasformazione primaria (AT/MT) o secondaria (MT/BT) con previsione dei relativi campi elettromagnetici prodotti;
- Lay-out della cucina e relativi locali - relazione dettagliata sull'attività che si intende svolgere per la ristorazione;
- Copia parere di conformità del progetto alla normativa antincendio rilasciato dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco ovvero copia della richiesta di esame progetto presentata ai Vigili del Fuoco.

12.1.3 Approccio progettuale relativo alla gestione dei materiali di scavo

La costruzione della linea, in massima parte in sotterraneo, produrrà una rilevante quantità di materiale. In linea con gli esempi più recenti (grandi tunnel ferroviari svizzeri ed austriaci in particolare) si prevede, con opportune tecniche di "valorizzazione" (selezione, vagliatura e

frantumazione), di massimizzare il riutilizzo del materiale scavato sia per rilevati che come inerte per calcestruzzi, riducendo i volumi da portare a risulta.

Il progetto è impostato in modo da privilegiare la riutilizzazione dei materiali scavati. Per questo si prevede una prima identificazione delle possibilità di “valorizzazione” il più vicino possibile alle aree di provenienza (fronti di scavo) e/o a quelle di riutilizzo dei materiali, in modo da ridurre i trasporti di materiale. Per i materiali da costruzione ed i prodotti da utilizzare in cantiere sarà data indicazione di preferenza, a parità di caratteristiche, a quelli con marchio ecologico e provenienti da una produzione a ridotto consumo energetico ed emissione di CO₂.

Ovviamente la gestione dei materiali di scavo, che come già accennato privilegia il riutilizzo dei prodotti di risulta, prevede un'organizzazione adeguata in materia di strategie dei:

- 1) trasporti (su gomma o treno)
- 2) depositi provvisori
- 3) riutilizzi e valorizzazioni
- 4) messa a dimora definitiva dei materiali non riutilizzati

12.1.4 Approccio progettuale ai trasporti su gomma per la gestione del materiale di scavo, della sua valorizzazione e degli approvvigionamenti

L'analisi eseguita ha permesso di effettuare una previsione del n° di viaggi giornalieri necessari per il trasporto dei materiali di scavo e per l'approvvigionamento dei principali materiali da costruzione quali aggregati, cemento e acciaio.

Tali flussi sono relativi ai trasporti:

- tra fonti di approvvigionamento esterne e i cantieri;
- tra i cantieri stessi ma solo per il trasporto viene utilizzata una viabilità non di cantiere (viabilità autostradale, ordinaria o locale).

La stima è stata eseguita sulla base delle seguenti ipotesi:

- approvvigionamento dei materiali da costruzione su gomma;
- trasporto per la messa a deposito definitivo del materiale di scavo su ferro;
- trasporti tra i cantieri industriali e il cantiere logistico su gomma;
- capacità media di un autocarro utilizzato per l'approvvigionamento pari a 25 t/camion, (capacità ridotta a 16 t/camion nel caso di trasporto di materiali che contengono minerali di amianto);
- numero di giorni mensili a disposizione per i trasporti su gomma pari a 22 gg/mese.

La sintesi delle risultanze di tale studio è riportata in PD2_C3A_6010_33-01-02 Relazione generale illustrativa Lato Italia

Lo scavo dei tunnel produce una grande quantità di smarino. I materiali scavati nei tunnel della tratta lato Italia ammontano a circa 3 milioni di metri cubi in banco, equivalenti a circa 8 milioni di tonnellate. Nella misura del possibile, i materiali di scavo dei tunnel saranno riutilizzati nell'opera stessa, per una quota prevista in circa il 50% tra inerti per calcestruzzo e per rilevati.

Sulla base delle caratterizzazioni litologiche e geotecniche dei terreni e in funzione dei metodi di scavo previsto, i materiali di scavo sono stati quantificati e classificati secondo la loro capacità di essere riutilizzati.

Le classi utilizzate sono :

- Classe CL 1: materiali di qualità ottimale per la produzione di aggregati per il calcestruzzo;
- Classe CL 2: materiali di buona qualità utilizzati per la costruzione dei rilevati;
- Classe CL 3: materiali non utilizzabili per la produzione di aggregati o la costruzione dei rilevati. Devono essere messi a deposito definitivo. Nella classe CL 3, si distinguono la classe CL 3a, materiali non utilizzabili da mettere a deposito (materiali inerti con un'alta percentuale di fino) e la classe CL 3b, materiali non utilizzabili e che richiedono una messa a deposito speciale (materiali con un'alta percentuale in anidrite e/o gessi o contenenti amianto).

12.1.4.1 Individuazione dei percorsi previsti per il trasporto materiale da scavo

Di seguito vengono illustrate le modalità di trasporto del materiale di scavo dai siti di produzione alla stazione di trattamento e valorizzazione del area industriale Autoporto e da questo ai siti di utilizzo o alle discariche di smaltimento (per il materiale gestito come rifiuto speciale pericoloso).

1. Trasporto dai siti di produzione alla stazione di trattamento e valorizzazione del materiale di scavo (STVM)

Il trasporto dai siti di produzione al sito di trattamento e valorizzazione del cantiere di Susa Autoporto è definito per differenti scenari operativi, che si articoleranno nel tempo in funzione della progressiva realizzazione delle opere infrastrutturali in progetto. Sono pertanto distinte le fasi operative illustrate nei seguenti paragrafi. Le operazioni di trasporto saranno gestite e documentate come previsto dal DM Ambiente 10 agosto 2012 n. 161, allegato 6.

- Fase operativa 1

In questa fase la STVM non è ancora operante in quanto gli aggregati per i calcestruzzi sono forniti da produttori esterni. Le operazioni di scavo sono relative alla sola realizzazione del Tunnel di Interconnessione. Il trasporto avviene come segue:

- trasporto del marino dal cantiere Imbocco Est Tunnel di Interconnessione al cantiere Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione via camion lungo la viabilità ordinaria (SS n°24);
- trasporto degli aggregati da produttori esterni via camion lungo la viabilità ordinaria e lungo l'autostrada A32.

- Fase operativa 2

Con la realizzazione del ponte sulla Dora Riparia nella piana di Susa, la STVM inizierà la produzione di calcestruzzi per la realizzazione del Tunnel di Base. Al contempo saranno iniziati anche i lavori di scavo per la realizzazione della galleria di ventilazione val Clarea. I trasporti avverranno nel seguente modo:

- trasporto del marino dal cantiere Clarea alla STVM, via camion su A32;
- trasporto degli aggregati per calcestruzzi dalla STVM al cantiere Clarea, via camion lungo la viabilità ordinaria;
- trasporto del marino (deposito del cantiere Maddalena) dal cantiere Maddalena alla STVM e viceversa, via camion lungo la A32;
- trasporto del marino dal cantiere Imbocco Est Tunnel di Base alla STVM e viceversa, via camion lungo la viabilità ordinaria (SS n°25 e viabilità locale);

- trasporto del marino dal cantiere Imbocco Est Tunnel di Interconnessione alla STVM e viceversa, via camion lungo la viabilità di cantiere;
- trasporto del marino dal cantiere Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione alla STVM e viceversa, via camion lungo la viabilità ordinaria (SS n°24).
- Fase operativa 3

In questa fase il Tunnel di Interconnessione è completato. I trasporti avvengono secondo le seguenti modalità:

- trasporto del marino dal cantiere Clarea alla STVM, via camion su A32; trasporto degli aggregati per calcestruzzi dalla STVM al cantiere Clarea, via camion lungo la viabilità ordinaria;
- trasporto del marino (deposito del cantiere Maddalena) dal cantiere Maddalena alla STVM e viceversa, via camion lungo la A32;
- trasporto del marino dal cantiere Imbocco Est Tunnel di Base alla STVM e viceversa, via treno di cantiere;
- trasporto del marino dalla STVM ai siti di utilizzo di Caprie e Torrazza P.te, via treno secondo le modalità indicate nella relazione PD2C2ATS30023.

2. Trasporto del materiale di scavo gestito come rifiuto speciale

Il trasporto del materiale contenente amianto, classificato con codice CER 170503*, prevede il trasferimento del rifiuto speciale pericoloso a discarica per rifiuti pericolosi. Il trasporto sarà gestito in conformità con le disposizioni previste dalla normativa vigente in materia di gestione rifiuti. Per le modalità specifiche di gestione si rimanda alla relazione specialistica sulla gestione del materiale contenente amianto _Trasporto del marino contenente amianto (rif.°PD2C3BTS30086).

Il materiale che, a seguito della caratterizzazione ambientale, non dovesse essere compatibile con le condizioni definite dal DM Ambiente 10 agosto 2012 n. 161 e che non presenti concentrazioni di amianto superiori ai limiti di legge viene gestito in accordo con quanto previsto dalla normativa rifiuti.

Per quanto riguarda la definizione della pericolosità dei materiali inerti, l'indice che permette di definire la soglia di ammissibilità del contenuto di minerali asbestiformi è detto Indice di Rilascio (IR), ed è stato definito dal Decreto del Ministero della Sanità del 14/5/1996. Nel caso in cui l'IR sia inferiore a 0,1 il materiale potrà essere riutilizzato a vari scopi

Nel caso in cui l'IR sia superiore a 0,1 il materiale potrà essere:

- smaltito in discarica seguendo le indicazioni della normativa discariche D. Lgs. 36/2003; in funzione della verifica di non pericolosità (allegato 2, tab 1, DM 3 agosto 2005).
- trattato in impianti autorizzati secondo gli artt. 208-209 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.:

In caso contrario può essere inviato a destinazione ad impianto di trattamento e recupero se il materiale risponde ai requisiti del DM 05/02/1998 e s.m.i. e risulta idoneo all'impiego come materiale da costruzione in funzione delle disposizioni della RP 112 e della RP122;

12.1.5 Approccio progettuale per il trasporto su rotaia

1. Trasporto da Area di carico su treno

Il materiale eccedente a quello direttamente riutilizzato nel progetto o il materiale di classe non idoneo al reimpiego sarà allontanato dal cantiere e trasportato via ferro.

La logisticadell'allontanamento del materiale eccedente tramite ferrovia è organizzata in base ai seguenti principi:

- lavorazione nelle aree industriali/logistiche del solo materiale necessario per il progetto (quello che non viene utilizzato nel progetto non viene lavorato in loco);
- arrivo del materiale da caricare sul treno via nastri trasportatori chiusi, provenienti dalle aree industriali/logistiche;
- stoccaggio del materiale in silos chiusi, posizionati a cavallo dei binari di carico;
- carico del materiale sul treno di trasporto (carrì tramoggia o container).

2. Definizione del treno tipo

Il trasporto avverrà utilizzando dei carrì pianale con il trasporto dei materiali all'interno di container "open top" da 20 piedi e vengono riempiti direttamente sul carro e svuotati con rimozione dal carro. I container durante il trasporto saranno completamente chiusi.

I carrì pianali FS tipo RGMMS sono lunghi, ai respingenti, 14,04 m, hanno una tara di 20,5 t e possono portare 2 container da 20 piedi. Il carico (smarino + 2 container) che un carro può portare è di 59,5 t (di cui 7 t di tara per i due container), quindi con un carico utile di 52,5 t per carro.

Il calcolo della quantità totale di materiale trasportabile dal treno dipende dalla prestazione della linea ovvero dal massimo peso trainabile nelle diverse tratte componenti il tragitto del treno (ovvero la massima prestazione).

Tenendo conto che la prestazione massima della linea storica nella zona in esame è di 1.530 t, il treno avrà le seguenti caratteristiche:

- n. dei carripari a 19;
- lunghezza del treno carico pari a 267 m + locomotore con peso totale trainato di 1520 t e peso utile di 997 t;
- lunghezza del treno vuoto pari a 267 m + locomotore con peso totale di 522 t.

3. Fascio binari di carico

È prevista la realizzazione di 4 binari di carico dei treni, rispettivamente di lunghezza utile pari a:

- Binario n.1 (Binario più a nord) 406 m (367 m senza impegno deviatioio)
- Binario n.2 367 m (293 m senza impegno deviatioio)
- Binario n.3 308 m (268 m senza impegno deviatioio)
- Binario n.4 308 m (235 m senza impegno deviatioio)

Tutti e 4 i binari sono realizzati in rettilineo, con una pendenza del 0,2%, presentano uninterasse minimo di 4,60 m e possono essere percorsi ad una velocità di 30 km/h in quanto gli scambi che li collegano consentono una velocità in deviata pari a 30 km/h.

I binari del fascio di carico non sono elettrificati.

L'area complessivamente occupata dal fascio di binari di cantiere è di circa 7.000 m².

4. Impianto di caricamento

Il caricamento del materiale sui treni è effettuato mediante un impianto di caricamento costituito da dei silos ubicati al di sopra dei treni.

L'area di carico prevede 4 file di silos, ciascuna composta da 6 silos, per un totale di 24 silos.

Nel seguito viene riportata in funzione del quantitativo massimo giornaliero trasportato il dimensionamento dei silos necessari per il carico del materiale sul treno.

Per il dimensionamento dei silos sono state fatte le seguenti ipotesi:

- Tonnellate trasportate per treno 997 t/treno
- N° treni giorno 4
- Peso di volume della roccia in posto 2,65 t/m³
- Coefficiente materiale in mucchio 1,6

Da cui deriva che giornalmente sono trasportate complessivamente 4.000 t (circa), a cui corrispondono circa 2.500 m³ (materiale in mucchio).

Ipotizzando di utilizzare dei silos dalla capacità unitaria di 250 t (160 m³) deriva che per il caricamento di ciascun treno sono necessari 4 silos.

Al fine di avere un elevato indice di affidabilità e di continuità di esercizio dell'impianto si ritiene necessario di disporre, per ciascuna linea di carico, di una ridondanza di 2 silos, ne consegue che la stazione di carico è costituita da un numero complessivo di 24 silos.

L'arrivo del materiale al piano di carico dei silos dovrà essere realizzato mediante un nastro trasportatore chiuso ed insonorizzato; all'interno dell'impianto il riempimento dei singoli silos sarà realizzato mediante un sistema di nastri trasportatori fissi e semi-fissi. La pezzatura del materiale dovrà essere idonea ad essere trasportata via nastri e ad essere prelevata dal sistema

di scarico della tramoggia, se necessario dovrà quindi essere prevista l'installazione di un frantoio (lato alimentazione dei nastri trasportatori). I nastri trasportatori (e l'eventuale frantoio) dovranno avere una capacità minima di 1.000 t/h.

L'impianto dovrà essere provvisto di schermature ed altri accorgimenti per contenere le emissioni diffuse di polveri e di rumore verso l'esterno e i silos e le tramogge di carico dovranno essere realizzati in acciaio anti-usura al fine di garantire un'elevata durabilità dell'impianto. La forma, le inclinazioni e il rivestimento delle pareti dei silos devono essere ottimizzate al fine di garantire la massima continuità di esercizio ed evitare fenomeni di intasamento.

La parte del fascio dei binari di carico, non occupato dall'impianto di caricamento dovrà essere delimitato mediante barriere al fine di evitare l'accesso involontario da parte di veicoli o del personale di cantiere.

Complessivamente la stazione di carico occuperà una superficie di circa 1.000 m².

12.1.6 Approccio progettuale della messa a dimora del marino

Si riportano nel seguito le ipotesi assunte per la logistica di gestione dei materiali di scavo:

- tutto il materiale proveniente dagli scavi (ad eccezione di quello della Maddalena – vedere punto successivo) verrà trasportato dai luoghi di produzione, al cantiere logistico “Susa Autoporto” nel quale in funzione delle caratteristiche o verrà avviato al processo di valorizzazione o nel caso non risultasse idoneo ad un successivo riutilizzo verrà avviato a deposito definitivo;
- il materiale di scavo di classe C11 prodotto dal cantiere industriale “Maddalena” verrà valorizzato in loco, solo se ne è previsto un immediato riutilizzo nell'ambito del cantiere stesso, il surplus di materiale di scavo (anche di classe C11) sarà avviato al cantiere logistico

di “Susa Autoporto” dove avverrà il processo di valorizzazione (si è fatta tale ipotesi per minimizzare i flussi veicolari su gomma);

- i cantieri industriali saranno approvvigionati direttamente dal cantiere logistico “Susa Autoporto”;
- il materiale di scavo della galleria “Maddalena” (deposito già esistente) verrà trasportato al cantiere logistico “Susa Autoporto” dove sarà avviato a processo di valorizzazione e non sarà dunque riutilizzato nell’abito del cantiere industriale “Maddalena”.

12.1.6.1 Aspetti di sicurezza relativi alla gestione deposito definitivo dei materiali non riutilizzabili e dei materiali in surplus

L’analisi, effettuata anche con un confronto con gli Enti Locali, in particolare Regione Piemonte e Provincia di Torino, con la fattiva collaborazione dell’Osservatorio della Torino-Lione, ha portato ad individuare due siti: Cava di Caprie e area Polo logistico di Torrazza.

12.1.6.1.1 Sito di Caprie

Il sito di Caprie rappresenta il recupero ambientale della cava sita in località Truc le Mura nel comune di Caprie. La cava attualmente è al termine della sua attività di coltivazione.

Il sito dista circa 21 km dall’Area Industriale nella Piana di Susa ed è collegata ad esso via ferrovia attraverso:

- lo scalo di carico di cantiere previsto nella suddetta area;
- la linea storica Torino-Modane dalla stazione di Bussoleno alla stazione di Condove;
- il raccordo ferroviario da riattivare dalla stazione di Condove alla cava;

il nuovo scalo di scarico in un’area antistante la cava di Caprie

Il sito di deposito è ubicato ad una distanza variabile tra 300 e 600 m dal corso del fiume Dora Riparia. L’area di cava, pur essendo prossima alla fascia C della Dora, risulta non ricadere all’interno delle fasce fluviali o di altri dissesti areali indicati dal PAI. La zona in cui è ubicato il sito di cava non è mai stato interessato da fenomeni di esondazione ed allagamenti da parte della Dora Riparia.

La cava di Caprie un tempo era collegata alla stazione ferroviaria di Caprie sulla linea storica Torino-Modane attraverso un binario di raccordo che attraversava la Dora su un ponte in c.a. a due campate e attraversava la SP 24 con un passaggio a raso. Tale raccordo alcuni anni or sono era stato messo fuori servizio.

Poiché lo smarino deve arrivare a Caprie via ferrovia è prevista la riattivazione del raccordo consistente essenzialmente in:

- interventi di armamento nella stazione di Condove con l’inserimento di un deviatoio sul binario dispari della Linea Storica Torino – Modane e di tronchini di servizio;
- realizzazione del binario di raccordo tra la stazione di Condove e la cava di Caprie (zona a sud della SP 24) sul sedime del vecchio raccordo;
- Lungo il raccordo realizzazione di un binario di incrocio con lunghezza utile di circa 200 m;
- Realizzazione di una zona di carico e scarico di lunghezza utile di 300 m costituita da due binari compresa una comunicazione tra i binari per l’estrazione dei locomotori. La particolare conformazione del sito obbliga ad eseguire i binari in curva.

- L'area è ubicata nel settore settentrionale del territorio del Comune di Torrazza Piemonte (TO) e, in minima parte, nel limitrofo territorio comunale di Rondissone (TO).

Il sito dista circa 82 km dall'Area Industriale della Piana di Susa. La distanza è stata calcolata via ferrovia utilizzando il raccordo di cantiere a Bussoleno, la linea storica Torino-Modane, la linea storica Torino-Milano ed un nuovo raccordo dedicato dalla stazione di Torrazza Piemonte. L'area è ubicata nel settore settentrionale del territorio del Comune di Torrazza Piemonte (TO) e, in minima parte, nel limitrofo territorio comunale di Rondissone (TO).

- Il sito dista circa 82 km dall'Area Industriale della Piana di Susa. La distanza è stata calcolata via ferrovia utilizzando il raccordo di cantiere a Bussoleno, la linea storica Torino-Modane, la linea storica Torino-Milano ed un nuovo raccordo dedicato dalla stazione di Torrazza Piemonte.

12.1.6.1.2 Sito di Torrazza

L'area è ubicata nel settore settentrionale del territorio del Comune di Torrazza Piemonte (TO) e, in minima parte, nel limitrofo territorio comunale di Rondissone (TO).

Il sito dista circa 82 km dall'Area Industriale della Piana di Susa. La distanza è stata calcolata via ferrovia utilizzando il raccordo di cantiere a Bussoleno, la linea storica Torino-Modane, la linea storica Torino-Milano ed un nuovo raccordo dedicato dalla stazione di Torrazza Piemonte.

Dal punto di vista della sicurezza dei lavoratori sarà importante considerare:

- riduzione dei transiti e al minimo il passaggio di mezzi lungo la viabilità esistente,
- alla gestione dei malfunzionamenti dell'impianti di smarinamento
- separazione e trattamento di marino contaminato da minerali naturali classificabili pericolosi ai fini del trasporto e/o speciali o tossico nocivi ai fini della normativa sui rifiuti
- progettazione della messa a dimora dello marino contaminato o in siti appositi o in discariche in sotterraneo.
- progettazione della messa a dimora dello marino in modo da evitare crolli e smottamenti del materiale messo a dimora

L'area di cava, pur essendo prossima ad un'area ad esondazione del fiume Dora Baltea cartografata dal PAI, risulta non ricadere all'interno delle fasce fluviali o di altri dissesti areali.

Il materiale da depositare nel sito è pari a m³ 850.000.

Il trasporto del materiale di risulta degli scavi da Bussoleno a Torrazza avverrà via treno con trazione elettrica. Nella stazione di Torrazza bisognerà adeguare l'impianto per poter accogliere i treni ed effettuare il cambio di locomotore passando alla trazione diesel. Dalla stazione bisognerà realizzare un nuovo raccordo fino ad entrare nell'area di deposito e qui costruire un fascio per lo scarico dei treni. E' stato quindi previsto:

- La realizzazione di tre binari parallelamente alla linea Torino-Milano, sul lato ovest, circa 935 m oltre la stazione di Torrazza. Questi binari costituiscono il fascio presa e consegna (due a disposizione dei treni ed il terzo per la circolazione del locomotore). Il fascio è collegato alla linea con un deviatoio sul binario dispari prima del quale vi è una comunicazione tra i due binari di corsa;
- Un raccordo a binario unico tra il fascio e l'area del deposito. Questo raccordo presenta alcune opere d'arte e precisamente:
 - un cavalcaferrovia di luce 12,50 a fianco di quello esistente su una Strada Provinciale per sovrappassare il nuovo fascio presa e consegna;
 - Un tombino a due luci sulla Roggia dei Molini;

- Un sifone idraulico;
- Una galleria artificiale della lunghezza di 260 m per sottopassare la strada provinciale e per salvaguardare un'area edificata;
- Un fascio per lo scarico dei convogli entro l'area di deposito costituito da due binari con lunghezza utile di 300 metri.

12.1.7 Approccio progettuale delle opere in sotterraneo. Metodi di scavo

12.1.7.1 Generalità

I criteri di riferimento che sono stati utilizzati nella definizione dei potenziali metodi di realizzazione delle opere in sotterraneo oggetto della presente relazione sono:

- sicurezza per le maestranze addette ai lavori e per le opere da realizzare;
- minimizzazione degli impatti ambientali derivanti dalla costruzione;
- minimizzazione dei tempi e dei costi di costruzione;
- adeguatezza dei costi delle attrezzature alle dimensioni delle opere da realizzare.

In generale lo sviluppo delle costruzioni di gallerie a foro cieco è caratterizzato dalla accentuata tendenza verso lo scavo meccanizzato sia in roccia sia in terreno coesivo o incoerente, ed in particolare nel caso di gallerie con sviluppo notevole. Anche nel caso in esame, adottando i criteri sopra esposti, risulta più che evidente la possibilità/necessità di massimizzare le parti di opere da realizzarsi con metodologie meccanizzate.

Il continuo miglioramento delle tecnologie, ha portato ad un notevole sviluppo del campo di applicazione delle macchine per il tunnelling, e ad un incremento della loro produttività.

Oggi sono ormai disponibili macchine capaci di affrontare formazioni anche molto eterogenee con alternanze di roccia e terreno coesivo e/o incoerente. La suddivisione netta in due categorie di macchine, macchine per roccia e per terreno, fondata sulla storia del loro sviluppo e sulle specifiche tecniche di abbattimento, sta perdendo il suo originario significato; entrambe stanno infatti evolvendo l'una nel campo di applicazione dell'altra e viceversa.

I vantaggi dei metodi di scavo meccanizzato rispetto a quelli tradizionali (Drill and Blast method: D&B) sono molteplici: maggiori condizioni di sicurezza per i lavoratori, industrializzazione del processo con conseguenti riduzioni di costi e tempi di realizzazione, maggiori garanzie sulla qualità del lavoro svolto.

Per contro la scelta di uno specifico metodo meccanizzato è spesso irreversibile con significative conseguenze in termini di maggiori tempi e costi qualora ci si trovasse nella necessità di cambiare metodologia.

Pertanto la scelta del metodo di scavo meccanizzato più adatto richiede la conoscenza di un elevato numero di parametri che comprendono le caratteristiche generali del progetto, le caratteristiche geologico-geotecniche e le caratteristiche delle macchine.

12.1.7.2 Criteri di selezione e fattibilità dello scavo meccanizzato

I criteri di fattibilità dello scavo meccanizzato e di selezione delle TBM utilizzabili si basano sull'analisi del tracciato che caratterizza la galleria in relazione ai seguenti aspetti:

- caratteristiche complessive delle opere in sotterraneo e rapporti con il progetto generale (requisiti funzionali, vincoli progettuali ed ambientali);
- caratteristiche geologiche (indagini, livello conoscitivo ed affidabilità del modello geologico, aspetti geomorfologici, idrologici, aspetti geotermici);
- caratteristiche geotecniche (caratterizzazione degli ammassi, stato tensionale in situ);

- previsioni del comportamento meccanico degli ammassi (stabilità del cavo per ogni zona omogenea in cui è suddivisibile, interferenze con vincoli in superficie ed insotterraneo).

Criteri di selezione e fattibilità dello scavo tradizionale

Le modalità di scavo possibile per le gallerie di progetto sono le seguenti:

- Scavo tradizionale con martellone (MDI)
- Scavo tradizionale all'esplosivo (solo per l'Interconnessione)(D&B)

Lo scavo con metodi tradizionali comprende essenzialmente due fasi di lavoro ben distinte:

- l'abbattimento dell'ammasso roccioso a mezzo di esplosivo e/o mezzo meccanico puntuale (escavatore, martellone, fresa puntuale) che, ovviamente, avviene al fronte di scavo;
- l'installazione dei sostegni di 1° fase e poi dei rivestimenti definitivi che è effettuata ad una certa distanza dal fronte, compatibilmente con il comportamento allo scavo dell'ammasso: i sostegni sono generalmente posizionati il più a ridosso possibile del fronte mentre i rivestimenti hanno posizionamento variabile anche in funzione delle modalità costruttive (esempio: arco rovescio che segue o precede la posa in opera delle murette).

Questo metodo di scavo è da sempre il più utilizzato per la sua economicità e flessibilità in termini di:

- Geometrie di scavo dalla forma e dimensione qualsiasi e variabili nell'ambito di pochi metri: al fine di realizzare grandi sezioni è infatti possibile parzializzare gli scavi attraverso l'utilizzo di strutture temporanee; per quanto relativo alle gallerie correnti (sezione di scavo pari a circa 85 m²) là dove necessario, è possibile prevedere la parzializzazione della sezione in: a) scavo (e sostegno) della calotta; b) scavo (sostegno) dello strozzo;
- Variabilità della distanza d'installazione dei sostegni dal fronte;
- Possibilità di adeguare le dimensioni dello scavo anche in funzione delle deformazioni attese e possibilità di installare sostegni deformabili;
- Estrema facilità nell'adeguare il metodo di abbattimento alle caratteristiche dell'ammasso roccioso attraversato; possibilità di eseguire "agilmente" trattamenti della massa rocciosa in avanzamento rispetto al fronte di scavo

1) Scavo tradizionale con martellone idraulico (MDI)

Questa metodologia permette:

- scarse vibrazioni (verso le alte frequenze)
- macchinari abituali e relativamente comuni
- impone dimensioni logistiche di cantiere compatibili con le scelte progettuali

d'altra parte necessita di:

- terreni di medio-scarso consistenza. La produzione, sebbene teoricamente possibile, tende rapidamente a zero in caso di rocce competenti.
- manodopera numerosa ma relativamente comune.

2) Scavo tradizionale all'esplosivo (D&B)

Questa metodologia permette:

- controllo delle vibrazioni (inserendo micro ritardi nelle volate)

- macchinari abituali e relativamente comuni
- impone dimensioni logistiche di cantiere compatibili con le scelte progettuali
- ottime produzioni dell'ordine di 4 a 8 m/g nelle sezioni in oggetto

d'altra parte necessita di:

- accurato studio della volata e del piano di tiro
- approvvigionamento quotidiano degli esplosivi in cantiere (se non si utilizza l'esplosivo in emulsione)
- manodopera numerosa ma relativamente comune.

Lo scavo tradizionale all'esplosivo non è stato ritenuto adeguato per lo scavo dell'imbocco per il tunnel di base su richiesta del CIPE motivata dalla presenza di rocce potenzialmente amiantifere.

12.1.7.3 Considerazioni sul Tunnel di Interconnessione

Per il Tunnel di Interconnessione, non è possibile utilizzare il metodo meccanizzato per i seguenti aspetti:

- tracciato curvilineo e lunghezza limitata delle canne (solo 1620 m per il BD e 1625 m per il BP per la sezione corrente) che comporta che l'eventuale acquisto di una macchina non è ammortizzabile;
- necessità di realizzare dei cameroni in entrambe le canne per lo sfocco del futuro Tunnel dell'Orsiera;
- cambiamenti di pendenza lungo il tracciato;
- area agli imbocchi limitata per il montaggio della macchina (specie all'Imbocco Est lato Bussoleno dove lo spazio è davvero minimo per via dei binari della linea storica);
- probabile (seppur bassa) presenza di ammassi rocciosi contenenti minerali asbestiformi: tale rischio risulta meglio gestibile con metodi di scavo tradizionali (senza esplosivo).

12.1.7.3.1 Le scelte progettuali per lo scavo del Tunnel Di Interconnessione

Il TdI verrà realizzato in due fasi. Una fase anticipata in cui viene realizzato unicamente il binario dispari e gli innesti dei futuri rami di collegamento, ed una seconda fase, in cui si realizzeranno la canna pari e le restanti parti dei rami.

Questa scelta è legata alla necessità di assicurare il collegamento dell'area di carico dello smarino su treni, prevista a Susa sin dalle prime fasi di scavo del tunnel di base.

Ne deriva che:

- il TdI è sul percorso critico dell'intera operazione, non potendosi iniziare i lavori del tunnel di base prima di aver assicurato il collegamento per i treni di smarino;
- il TdI binario pari deve essere realizzato in anticipo rispetto ai lavori del tunnel di base in un periodo di tempo limitato;

Includendo lo scavo delle trincee di approccio ai portali, il tempo massimo per scavo, rivestimento, e finiture dell'opera è dell'ordine di 24-26 mesi, basato su di una produzione di 22m/mese per i cameroni e di 121 m/mese per la sezione corrente. In tal modo si potranno realizzare gli armamenti provvisori ed i collegamenti alla linea storica nella stazione di Bussoleno.

Il TdI passa in prossimità della linea attuale nella zona degli imbocchi. In particolare il binario pari della linea storica passa a circa 24 m al di sopra del camerone del binario pari nel suo punto più vicino.

Il TdI passa in prossimità della galleria Prapontin della A32, a circa 25 m al di sotto di quest'ultimanel suo punto più vicino.

Per il resto del tracciato, in superficie, la zona è scarsamente edificata e per lo più composta da terreni agricoli o boschivi.

12.1.7.3.2 Considerazioni geomeccaniche

Il TdI si sviluppa principalmente in roccia di buona a ottima qualità, fatta eccezione per i portali Susa (in roccia alterata) e Bussoleno in cui si trova del detrito di versante.

Il valore medio della resistenza mono-assiale alla compressione della roccia sulla maggior parte del tracciato è dell'ordine di oltre 70 MPa con punte di quasi 120 MPa.

12.1.7.3.3 Modalità di scavo possibili per il Tunnel dell'Interconnessione

Le modalità di scavo possibile per le gallerie dell'interconnessione sono le seguenti:

- Scavo tradizionale con martellone
- Scavo tradizionale all'esplosivo
- Lo scavo con esplosivo per le resistenza della roccia, l'assenza di abitazioni nell'intorno della gallerie e le tempistiche esecutive è quella che garantisce il minor impatto del cantiere di costruzione dell'interconnessione sul territorio.
- La buona qualità della roccia prevista non si presta alla metodologia di scavo a martellone metodologia. Le produzioni stimabili per le sezioni tipo previste nel TdI sono dell'ordine di 0.3 m/g nei cameroni e 1,5 m/g in tratta corrente. Questi tempi implicano durate non compatibili con il programma lavori e le necessità di progetto.

Lo scavo tradizionale all'esplosivo è stato ritenuto il più adeguato in quanto:

- nella zona non sono presenti abitazioni
- le vibrazioni sono controllabili con un adeguato piano di tiro inserendo microritardi
- la buona qualità della roccia si presta bene a questa metodologia. Le produzioni stimabili per le sezioni tipo previste nel TdI sono dell'ordine di 0.4÷0.8 m/g nei cameroni e di 4.0-6.0 m/g in tratta corrente. Questi tempi implicano durate compatibili con le necessità di progetto.

12.1.7.4 Considerazioni sulla galleria di ventilazione di Val Clarea

- Nel caso della galleria di ventilazione della Val Clarea, la sezione di scavo ($A = 90 \text{ m}^2$ circa), la lunghezza dell'opera (circa 4,5 km) e la litologia degli ammassi da scavare rendono realistica l'ipotesi di realizzazione tramite TBM.
- Di contro deve essere evidenziato che – nell'ipotesi di realizzazione a partire dalla Val Clarea la pendenza (-12%) renderebbe piuttosto complessa sia la logistica generale (movimenti di materiale da e per il fronte di scavo) che l'evacuazione delle eventuali venute d'acqua. Da questo punto di vista l'ipotesi di realizzazione con TBM della galleria Val Clarea sarebbe più facilmente perseguibile a partire dall'area di sicurezza di Clarea e quindi dal cunicolo della Maddalena (scavo in salita).
- La realizzazione di questa opera a partire dalla Val Clarea, inoltre, sarebbe resa particolarmente impegnativa anche per le caratteristiche ambientali dei luoghi:
- quota dell'imbocco superiore a 1000 m slm con conseguenti difficoltà logistiche nell'estate invernale;

- accessibilità ai luoghi relativamente bassa con conseguenti difficoltà di approvvigionamento di tutti i materiali necessari per la costruzione nonché di trasporto e scarica del materiale prodotto dagli scavi;
- posizione piuttosto isolata e discreta distanza dal fondo della valle Susa con conseguente indispensabilità di realizzazione di un Campo Base per ospitare tutte le maestranze impegnate nella costruzione.

Queste considerazioni hanno portato a considerare più conveniente scavare la galleria di ventilazione di Val Clarea a partire dall'area di sicurezza di Clarea (e quindi dalla galleria della Maddalena).

Per quanto riguarda la scelta di operare o meno con la TBM fatti salvi i vincoli progettuali per i quali si sarebbe dovuta allungare la galleria per raggiungere il raggio minimo di scavo >250m circa. La necessità di iniziare i consolidamenti dell'ammasso in corrispondenza del Tunnel di Base a partire dal cunicolo della Maddalena sarebbe inoltre fortemente condizionata dalla necessità di garantire il transito in cunicolo dei componenti della TBM. La TBM dovrebbe essere montata all'interno della caverna tecnica prevista nell'area di Clarea, conseguentemente tutti i pezzi che la compongono dovrebbero transitare attraverso il cunicolo della Maddalena. Tenendo conto macchina, il suo componente principale (cuscinetto) avrebbe dimensioni molto vicine al limite di transitabilità del cunicolo.

Realizzare la galleria di Val Clarea con metodo D&B comporterà tempi più lunghi rispetto all'utilizzo di TBM, ma le difficoltà logistiche rappresentate dal trasporto di tutte le attrezzature attraverso il cunicolo della Maddalena (6,3 m di scavo), nonché il montaggio in caverna della macchina di scavo ne sconsigliano l'uso. La soluzione di progetto prevede dunque lo scavo con metodo D&B. Inoltre questa galleria non è sul percorso critico di progetto.

12.1.7.5 Considerazioni sul Tunnel di Base lato Italia

La definizione dei requisiti funzionali, dei vincoli progettuali ed ambientali permette una prima verifica dell'applicabilità delle metodologie di scavo meccanizzato per il Tunnel di Base per la tratta lato Italia, dove si considera la possibilità di scavare sia dall'imbocco di Susa che dalla stazione di sicurezza situata al piede della discenderia di Modane. Non è invece possibile, per aspetti logistici legati all'insufficiente diametro del cunicolo ed i spazi limitati all'imbocco, avere un fronte di attacco al piede della discenderia di La Maddalena.

Nell'ambito delle gallerie di linea il metodo tradizionale può, di principio, essere applicato ovunque con velocità di avanzamento proprie. Certamente, esso troverà il massimo impiego nell'ambito delle stazioni e aree di sicurezza, per tutti i tratti di galleria di linea all'interno delle aree di sicurezza e per tutti i rami di collegamento. Tale metodo dovrà anche essere applicato forzatamente lungo le gallerie laddove non sarà possibile prevedere l'impiego di una qualunque tipologia di TBM.

Poiché come è possibile dedurre dallo studio PD2_C3A_0880_33-02-02_10_01_Relazione_metodi_di_scavo_gallerie al quale si rimanda per gli approfondimenti, doc presso che tutte le TBM attualmente disponibili sul mercato sono in grado di realizzare scavi di dimensioni compatibili con le esigenze della sezione corrente del TdB e pertanto, per l'insieme dei fattori geologici e geomeccanici esposti nella relazione tale metodologia è stata adottata per lo scavo delle gallerie di linea del TdB.

Come accennato alcune delle opere in sotterraneo previste in progetto dovranno comunque essere realizzate attraverso metodologie di tipo tradizionale (Drill and Blast: D&B), in particolare:

- parte del Tunnel di Base;
- la galleria di ventilazione della val Clarea;
- tutte le gallerie che compongono le aree di sicurezza;

- i rami di collegamento tra i due tubi che compongono le gallerie di linea;
- nicchie ed opere sotterranee minori in genere.

Nella fase attuale di Progetto Definitivo si sono approfonditi gli studi in questa tratta, attraverso un'analisi del comportamento dell'ammasso roccioso ed un'analisi dei rischi e delle problematiche associate allo scavo più dettagliate. In particolare, le analisi hanno avuto l'obiettivo di ottimizzare la soluzione di PP2, ovvero di valutare la possibilità di prolungare lo scavo con fresa mista oltre la Val Cenischia. Gli studi, convalidati anche dal Comitato Esperti Tunnel del 07/09/2012, hanno mostrato la fattibilità di uno scavo con una TBM mista scudata (mixshield), appropriata e tecnicamente avanzata, fino alla pk 52+000, cioè che implica l'attraversamento della zona a scaglie, degli gneiss d'Ambin e di un tratto dei micascisti di Clarea a copertura non troppo elevata. Per le caratteristiche tecniche di tale fresa e dei conci prefabbricati montati a tergo e le modalità di lavoro lungo il tracciato si vedano le relazioni PD2-C3A-TS3-0896 e 3950.

Oltre questa progressiva, le numerose faglie previste di potenza pluridecimetrica (circa 20 m), l'aumento della copertura e l'inclinazione delle discontinuità, che tende a disporsi suborizzontale e subparallela all'asse del tunnel e che può comportare delle convergenze asimmetriche difficilmente gestibili, non permettono di garantire, allo stato di conoscenza attuale, la fattibilità tecnica dello scavo con tale TBM; questo è dovuto principalmente al rischio di bloccaggio dello scudo a seguito delle convergenze ed al rischio di rottura dei conci a tergo della macchina. La TBM verrà quindi smontata nel camerone che si costruirà a partire da questa progressiva e poco dopo (circa 2 mesi), secondo il planning (documento PD2-C3ATS3-7800) si avrà l'arrivo del fronte in provenienza da Modane.

Occorre notare comunque che la progressiva pk 52+000 è stata fissata sulla base delle attuali conoscenze e che la realizzazione del cunicolo esplorativo della Maddalena, il cui tracciato si pone tra le due canne del TdB proprio in corrispondenza di tale progressiva (e prosegue in direzione dell'area di sicurezza di Clarea), potrà fornire indicazioni più precise sull'orientazione delle discontinuità, sull'esatta posizione delle faglie e del loro comportamento allo scavo, nonché sullo stato tensionale presente in situ. Da tali indicazioni si potrà capire se la fresa mista potrebbe proseguire un poco fino all'incontro dei fronti e, in caso di ritardo della TBM aperta proveniente da Modane, fino a dove tale fresa potrebbe continuare con lo scavo per consentire l'incontro tra i fronti o se è necessario invece proseguire in tradizionale (soluzione prevista allo stato attuale delle conoscenze). Si nota inoltre che la TBM attraverserà una faglia appena prima della pk 52+000 (pk 52+020), di cui si è tenuto conto nel dimensionamento. L'esperienza di questo attraversamento, unita a quella della Maddalena, forniranno dati utili per un'eventuale revisione della soluzione prevista allo stato attuale di progetto.

La soluzione di PD2 risulta migliore rispetto a quella di PP2 specialmente per gli aspetti logistici, economici e di planning, in quanto evita il passaggio di 3 metodi di scavo diversi lungo la stessa tratta ed in particolare l'impiego di una TBM aperta per un tratto relativamente breve, con il relativo montaggio/smontaggio, approvvigionamento ed acquisto della macchina. Si avrà inoltre nel PD2 un incontro tra i fronti in tempi leggermente più brevi rispetto al PP2 (circa 2 mesi).

12.1.7.6 Le metodologie previste per i rami e locali tecnici

I rami ed i locali tecnici (nicchie per gli apparecchi di interruzione e serbatoi per l'accumulo dei materiali pericolosi), per la loro limitata lunghezza che non rende economico l'uso della TBM verranno scavati con metodo tradizionale.

Per tutta la tratta a cui corrisponde lo scavo del Tunnel di Base con TBM scudata che comporta il montaggio a tergo di conci prefabbricati (pk 60+600-52+000), i conci nella sagoma di ingombro dei rami saranno rimossi e, per quelli di bordo, parzialmente tagliati con sega circolare, prima di effettuare lo scavo.

Inoltre, prima dello scavo delle nicchie si dovrà procedere alla messa in sicurezza dei sostegni del Tunnel di Base (o dei conci, nella tratta scavata con TBM scudata) tramite la messa in opera di una trave in acciaio provvisoria ancorata con bulloni autoproforanti.

Quando situati in ammassi rocciosi, i rami ed i locali tecnici saranno scavati con esplosivo, salvo nelle rocce verdi in cui lo scavo verrà effettuato con MDI. Per quanto riguarda il sistema di sostegno, sono previste 4 sezioni tipo (S1, S2, S3 e S4) a seconda della geologia e del comportamento allo scavo previsto.

Un discorso a parte meritano i rami situati nei materiali sciolti sotto la Val Cenischia, data la natura dei terreni ed i vincoli ambientali già evidenziati in tabella 4 (necessità di non abbassare la falda e presenza di edifici in superficie): il rischio maggiore è quello di subsidenza in superficie. Prima di rimuovere i conci ed effettuare lo scavo è necessario infatti rinforzare il terreno a tergo dei conci con iniezioni ed un doppio anello di colonne secanti in jet-grouting e drenare in contemporanea il terreno sostituendo l'acqua all'interno dei vuoti con le iniezioni. Dopo aver rimosso i conci si scaverà per sfondi da 1 m. Lo scavo può avvenire con escavatore (specialmente per i primi metri dopo la rimozione dei conci) o con fresa puntuale. La scelta è lasciata all'impresa esecutrice. Lo scavo sarà accompagnato dalla realizzazione di colonne di jet grouting sul contorno dello scavo e dalla messa in opera del sostegno con centine e cls proiettato.

La verifica della riuscita dell'intervento di iniezione si farà con piezometri spia in asse al ramo prima dell'apertura dell'anello della galleria.

12.1.8 Approccio progettuale alla cantierizzazione degli impianti non ferroviari e ferroviari

Ai fini della costruzione, gli impianti interessati sono di 2 tipi:

- gli impianti elettromeccanici ferroviari (autotrasformatori, cavo alta tensione...) e non ferroviari (ventilazione, rete antincendio, correnti deboli...) localizzati in aree ben precise adiacenti alla linea;
- gli impianti ferroviari distribuiti lungo tutta la linea, quali l'armamento, il segnalamento, la catenaria, i cavi e gli apparati di telecomunicazioni e di Luce e Forza Motrice di linea.

12.1.8.1 Fasizzazione e metodo di costruzione

12.1.8.1.1 Impianti non ferroviari

In linea di massima per la realizzazione degli impianti non ferroviari vengono identificate, nelle aree dei cantieri operativi e logistici all'imbocco dei tunnel o in altri cantieri in superficie per le tratte allo scoperto, delle zone da destinarsi alla logistica e operatività dei lavori di impianti.

Poiché non si può escludere che tali lavori abbiano inizio prima della fine dello scavo delle gallerie, si raccomanda che si tenga conto di queste necessità di spazio nell'identificazione delle aree da destinarsi alla cantierizzazione, tenendo conto che i cantieri di impianti necessitano di spazi di deposito molto ampi e di altrettanto ampie aree di manovra e movimentazione della carpenteria metallica.

La posa degli impianti segue le fasi seguenti :

- Realizzazione degli impianti dei rami di comunicazione in parallelo alle opere civili;

- La messa in parallelo di questi cantieri con quelli delle opere civili è possibile per il loro carattere puntuale e isolato. Peraltro è necessario che l'installazione nei rami cominci solo a una certa distanza dall'ultimo fronte di attacco in ragione della logica propria delle opere civili. I mezzi di trasporto sono analoghi a quelli utilizzati dalle opere civili. In caso di emergenza, i rami dovranno comunque garantire un percorso di soccorso da una canna all'altra anche durante e dopo la fase di installazione;
- Stesura e fissaggio dei cavi e posa degli impianti di linea, non appena il cantiere viene lasciato libero dalle opere civili. Questo permette di approfittare dei diversi punti di accesso costituiti dalle discenderie e della elasticità di questi cantieri, a fronte dei possibili rischi di ritardo dei cantieri delle opere civili nella messa a disposizione di ogni tratta di linea;

12.1.8.1.2 Impianti ferroviari

Si prevede che la maggior parte degli impianti ferroviari sia messa in opera servendosi di treni lavoro. Per questo tipo di logica occorre creare una base lavori nelle stazioni delle linee storiche. Tali basi, sufficientemente ampie per garantire lo stoccaggio dei macchinari e materiali, la composizione ed il caricamento dei treni officina, la gestione dei transiti di tali treni, devono essere oltre che collegate alle reti ferroviarie alla viabilità ordinaria per l'approvvigionamento dei materiali e dotate di spazi sufficienti per depositi e aree di manovra e movimento.

La posa degli impianti segue le fasi seguenti :

- Posa dell'armamento,
- Posa della catenaria
- Posadegli impianti di segnalamento di linea.

In tunnel l'armamento sarà costruito con l'impiego di 3 "treni di lavoro" :

- Un "treno di betonaggio" per realizzare il piano di posa dei binari. Il treno di betonaggio si compone di tre parti : la testa con il vagone di erogazione (pompa di calcestruzzo) e la betoniera, il centro con i vagoni per l'acqua ed il cemento e la coda con i vagoni per gli inerti (sabbia ed aggregati premiscolati);
- Un treno di traverse composto da 4 carri pianale;
- Un treno di LRS (Lunga Rotaia Saldata) composto da 10 vagoni.

La sequenza di posa dell'armamento è scomposta in 3 fasi: la posa dell'armamento a vuoto (traverse e binari), durante la quale il binario è armato a vuoto sulla soletta delle opere civili, il "sovrizzo".

Questa scelta è giustificata dalla necessità di ottenere cadenze elevate, per la lunghezza importante delle linee in sotterraneo e per l'assenza di binario adiacente.

12.1.8.1.3 Aree per i cantieri degli impianti" (sagoma, sopraelevazione) e la stesura del calcestruzzo di bloccaggio.

I cantieri di armamento, degli impianti ferroviari (segnalamento, elettrificazione, telecomunicazioni, sicurezza) e di quelli non ferroviari (ventilazione, rete antincendio, illuminazione .) richiedono aree di cantiere con accesso dalla rete viabilistica il più possibile vicini agli imbocchi dei tunnel ferroviari, direttamente collegati alle linee ferroviarie esistenti, poiché, come poc' anzi specificato, il trasporto dei materiali avviene in gran parte via treno.

Per questa ragione i cantieri sono previsti entro l'Area Industriale di Susa, collegata alla rete ferroviaria attraverso il fascio di cantiere e il raccordo ferroviario alla stazione di Bussoleno e collegata alla rete viaria attraverso la variante della SP 24 molto prossima allo svincolo autostradale di Susa.

D'altronde quest'Area Industriale è occupata per i primi anni dalle attrezzature e dai materiali dei lavori civili, ma nell'ultimo periodo di costruzione viene in gran parte sgravata da tali attrezzature e materiali. E' quindi perfettamente in grado di accogliere i cantieri dell'armamento e degli impianti ferroviari.

13 AREE DI CANTIERE

13.1 Aspetti generali e definizioni

In funzione delle tipologie di opere da realizzarsi, i cantieri sono caratterizzati dalla presenza delle attrezzature necessarie allo svolgersi dei lavori di ingegneria civile necessari per la realizzazione di una determinata opera e sono stati distinti in:

- cantieri industriali per la realizzazione delle opere in sottoterraneo;
- cantieri industriali per la realizzazione delle opere a cielo aperto;
- cantieri logistici di supporto ai cantieri industriali.

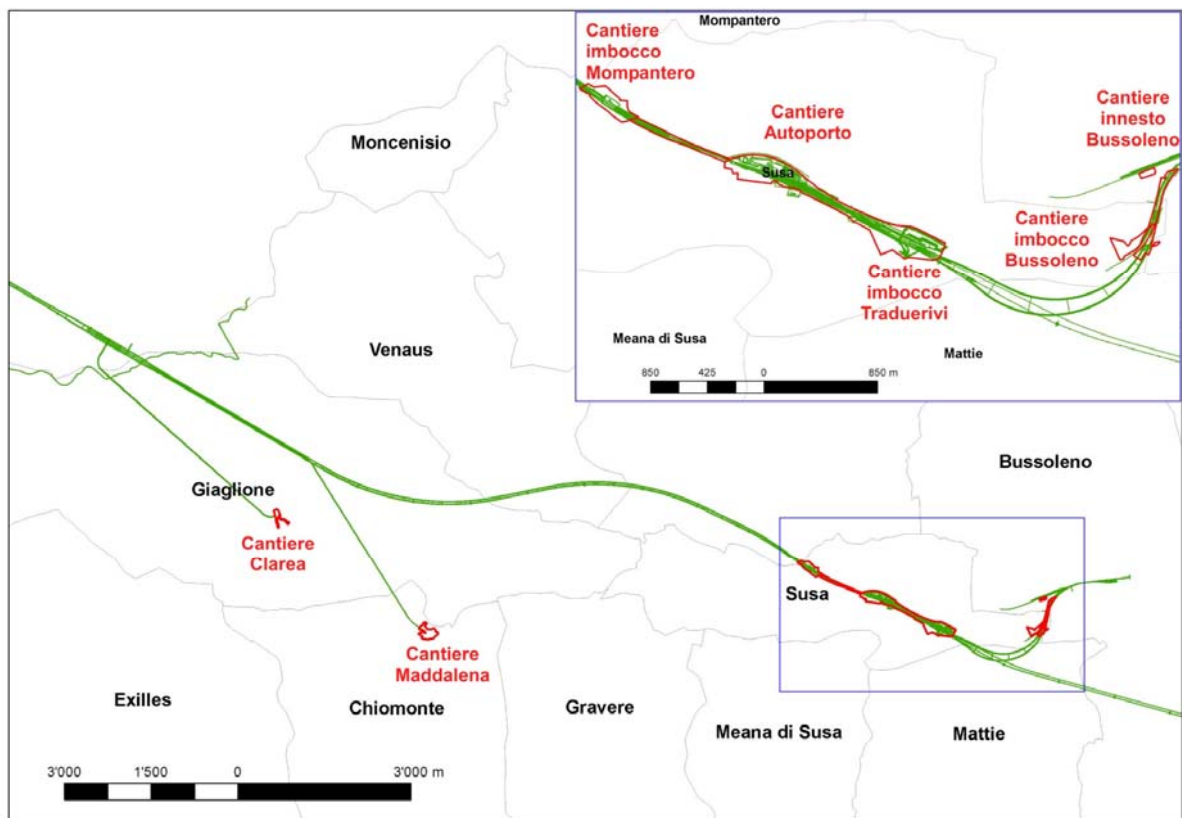


Figura23Ubicazione dei siti di cantiere lato Italia trattati.

13.2 Cantieri industriali per la realizzazione delle opere in sottoterraneo;

I cantieri industriali per la realizzazione delle gallerie si differenziano in funzione delle modalità di realizzazione della galleria medesima:

- avanzamento in galleria con metodi tradizionali (D&B);
- scavo meccanizzato (TBM).

Le aree all'interno dei cantieri sono suddivise per zone omogenee per impiantistica o tipo di attività, che possono riassumersi in:

- una zona presso l'imbocco della galleria che comprende le installazioni di servizio ai lavori: quadri elettrici, gruppi di ventilazione, impianto di produzione aria compressa, impianto acqua industriale;
- una zona per la movimentazione e lo stoccaggio dei materiali;
- una zona per riparazione (officina), manutenzione e lavaggio mezzi di cantiere;
- una zona uffici di appoggio;
- una zona spogliatoi e servizi igienici;
- zona di parcheggio degli autoveicoli e dei mezzi d'opera;
- una zona di confezione dei calcestruzzi (impianto di betonaggio, aree di stoccaggio degli inerti, etc.);
- una zona per il trattamento delle acque di piazzale e in uscita dalle gallerie (impianto trattamento acque);
- una zona per il laboratorio delle prove sui materiali;
- aree di manovra e operatività.

Le principali strutture ed installazioni che si possono trovare nei cantieri industriali sono:

- capannone officina;
- capannone magazzino;
- uffici prefabbricati;
- spogliatoio e servizi igienici;
- impianto per il confezionamento del calcestruzzo e dello spritz-beton;
- deposito carburante e pompa distribuzione;
- pesa a ponte;
- impianto di lavaggio gomme automezzi;
- gruppi elettrogeni;
- impianti per il trattamento delle acque;
- dispositivi per stoccaggi vari;

Per una trattazione più esaustiva delle installazioni presenti in cantiere si rimanda agli elaborati grafici specifici.

13.2.1 Aree di lavoro in sotterraneo

Le aree di lavoro in sotterraneo sono quelle dove sono previste aree di servizi igienico assistenziali, centrali di betonaggio, depositi di materiale etc.

Sono da prevedersi anche delle aree di lavoro in sotterraneo per impianti relative ai fronti di avanzamento di posa degli impianti ferroviari e non ferroviari.

La sistemazione dei cantieri di impianti in sotterraneo prevede:

- baraccamenti per impresa, uffici,
- locali deposito e magazzini,
- infermeria (imbocco galleria)

per i cantieri mobili per posa impianti sono da prevedersi anche:

- depositi quotidiani per impianti etc (es. i rameaux)

13.3 Cantieri industriali per la realizzazione delle opere a cielo aperto

I cantieri industriali per la realizzazione delle opere a cielo aperto sono le aree di cantiere per il supporto alla realizzazione delle opere all'aperto compresi quelli per la realizzazione degli impianti e comprendono:

- Impianti e attrezzature per la movimentazione e il trasporto dei materiali;
- Centrale di frantumazione e vagliatura;
- Centrale per la preparazione del calcestruzzo;
- Impianti per la prefabbricazione dei conci per il rivestimento delle gallerie.
- Depositi e officine

Le opere civili all'aperto comprendono le seguenti tipologie principali; rilevati, viadotti/ponti, edifici tecnici e sistemazioni stradali.

Per la loro tipologia sono previste due tipologie di cantieri: cantieri fissi (viadotti ed edifici tecnici) e cantieri mobili (rilevati e risistemazioni stradali).

Si procederà alla riprofilatura e alla pavimentazione delle aree e all'installazione dei prefabbricati e degli impianti per la funzionalità del cantiere e si attueranno le operazioni preliminari ad accogliere gli interventi di mitigazione ed inserimento ambientale dell'area oggetto di occupazione.

13.3.1 Aree di lavoro all'aperto

Le aree di lavoro all'aperto sono i cantieri dove si svolgono i lavori per la realizzazione dei rilevati, ponti e edifici dell'opera, compresi quelli per la realizzazione degli impianti. Sono compresi in queste aree i "cantieri mobili" "stradali per la realizzazione delle modifiche alla viabilità locale. In queste aree sono da prevedersi dei baraccamenti per il personale e la sorveglianza, spazi per il deposito dei materiali, il ricovero di attrezzi e attrezzature.

Sono compresi in queste aree i "cantieri mobili" "stradali per la realizzazione delle modifiche alla viabilità locale. In queste aree sono da prevedersi dei baraccamenti per il personale e la sorveglianza, spazi per il deposito dei materiali, il ricovero di attrezzi e attrezzature.

13.4 Aree di cantiere per impianti

Come già indicato ai fini della costruzione, gli impianti interessati sono di 2 tipi:

- gli impianti elettromeccanici ferroviari (autotrasformatori, cavo alta tensione...) e non ferroviari (ventilazione, rete antincendio, correnti deboli.....) localizzati in aree ben precise adiacenti alla linea ;
- gli impianti ferroviari distribuiti lungo tutta la linea, quali l'armamento, il segnalamento, la catenaria, i cavi e gli apparati di telecomunicazioni e di Luce e Forza Motrice di linea.

La sistemazione dei cantieri di impianti in superficie prevede:

- Baraccamenti per direzione lavori, impresa, uffici, locali e dormitori per il personale, deposito e magazzini, officine di manutenzione delle attrezzature di lavoro, infermeria

- Base lavori su linea ferrata con accesso stradale e spazi di deposito
- Deposito ballast, basi per armamento, armamento, impianti etc
- Treni lavoro per posa impianti ferroviari
- Cantieri mobili per posa impianti

I cantieri sono previsti entro l'Area Industriale di Susa, collegata alla rete ferroviaria attraverso il fascio di cantiere e il raccordo ferroviario alla stazione di Bussoleno e collegata alla rete viaria attraverso la variante della SP 24 molto prossima allo svincolo autostradale di Susa

13.5 Cantieri logistici e impianti al servizio dei cantieri logistici

Forniscono supporto ai cantieri industriali e mobili perché in essi sono localizzate le attrezzature e gli impianti non strettamente legati all'attività che si svolgono in uno specifico cantiere industriale, come ad esempio l'impianto per la produzione di aggregati (impianto di valorizzazione) o l'impianto di prefabbricazione per la realizzazione dei conci di rivestimento della galleria.

Prevedono:

- Impianti e attrezzature per la movimentazione e il trasporto dei materiali;
- Centrale di frantumazione e vagliatura;
- Centrale per la preparazione del calcestruzzo;
- Siti di deposito provvisorio di materiali

13.6 Siti di deposito provvisorio dei materiali di scavo

I siti di deposito provvisori sono considerati all'interno delle aree industriali, come anche le aree connesse alla movimentazione dei materiali.

13.6.1 Siti di deposito per materiali contenenti amianto

La determinazione della presenza di minerali asbestiformi è condizione necessaria per la corretta gestione dei materiali di risulta dello scavo, la definizione delle corrette misure di protezione dei lavoratori e della popolazione.

Secondo quanto definito dal recente DM 10/08/ 2012 n. 161, il materiale di scavo caratterizzato da una concentrazione in amianto totale superiore a 1000 mg/kg è da considerarsi non assoggettabile alla classificazione di sottoprodotto e pertanto questo deve essere gestito come rifiuto pericoloso caratterizzato da codice CER 170503*, terra e rocce contenenti sostanze pericolose.

Di conseguenza la gestione del marino derivante da scavo in rocce potenzialmente amiantifere è oggetto di una prassi rigorosa che prevede:

- sigillatura del marino secondo la normativa;
- gestione dei materiali di lavoro da trattare come rifiuti speciali pericolosi;
- caricamento su container
- identificazione delle aree di deposito temporaneo o dei metodi di smaltimento;
- discarica per rifiuti pericolosi;

Eventuali aree di deposito dei container dovranno essere autorizzate come area di deposito temporaneo presso la quale saranno stoccati provvisoriamente rifiuti pericolosi già sigillati nei big bags a loro volta chiusi dentro i container. Questi ultimi saranno quindi contrassegnati con apposita scheda indicate la tipologia di materiale e la data di preparazione del container. I container del mese precedente saranno evacuati il mese successivo così da non superare i limiti temporali (3 mesi) previsti per il deposito temporaneo di rifiuti pericolosi in quantità superiori a 10 m³. I depositi saranno realizzati con capannoni chiusi.

Alternativamente alla realizzazione di un'area di deposito container in attesa di spedizione, questa situazione può essere gestita accordandosi con i centri di conferimento in modo da aumentare il numero dei convogli mensili nei periodi di maggior produzione di materiale discavo, così da minimizzare le eccedenze e la necessità di aree di deposito dei container in attesa di essere caricati.

14 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

Le aree di cantiere sono riassunte nella tabella seguente:

Tabella 6 Identificazione delle aree di cantiere

DENOMINAZIONE DEI CANTIERE	PRINCIPALI ATTIVITÀ / OPERE REALIZZATE DAL CANTIERE
Cantiere Industriale "Clarea"	Sito in sotterraneo di Clarea Galleria di ventilazione di Clarea Opere a cielo aperto (centrale di ventilazione)
Cantiere sotterraneo di Clarea	Scavo in tradizionale della Galleria di Clarea
Cantiere Industriale "Maddalena"	Opere di imbocco della galleria Clarea Opere a cielo aperto (centrale di ventilazione)
Cantiere Industriale "Imbocco Est Tunnel di Base"	Tunnel Base
Cantiere Logistico "Susa Autoporto"	Attività di supporto ai cantieri industriali: - produzione aggregati- - prefabbricazione dei conci - trasporto del marino via treno Opere a cielo aperto Piana di Susa
Cantiere "Stazione Di Susa"	Opere relative alla stazione di Susa
Cantiere Industriale "Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione"	Tunnel di Interconnessione Opere a cielo aperto Piana di Susa
Cantiere Industriale "Imbocco Est Tunnel di Interconnessione" + "Innesto Bussoleno"	Opere di imbocco Est del Tunnel di Interconnessione e Opere a cielo aperto per l'innesto tra la Linea Nuova Torino-Lione e la Linea Storica Torino-Bardonecchia (rilevati e ponti)
Cantieri di impianti	Area di Susa Autoporto
Cantieri di deposito	Caprie e Torrazza

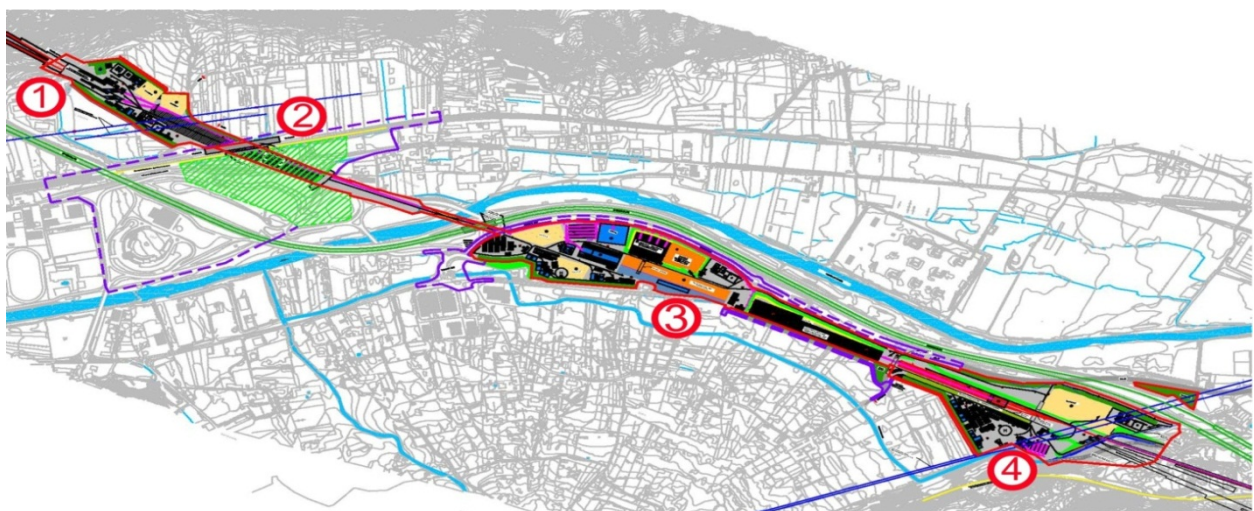


Figura 24 Planimetria Area Di Susa

1. CANTIERE IMBOCCO EST TUNNEL DI BASE –
2. CANTIERI STAZIONE SUSAS E OPERE VIARIE -
3. AREA INDUSTRIALE SUSAS AUTOPORTO -
4. CANTIERE IMBOCCO OVEST TUNNEL INTERCONNESSIONE –

14.1 Area di Clarea

Un' area di cantiere in cui viene realizzata l'area di sicurezza di Clarea denominata "Imbocco di Clarea", di circa 8.000 m², è situata all'imbocco della galleria di ventilazione della val Clarea, in località Buttigliera in prossimità del torrente Clarea. Si svilupperà alla piattaforma della centrale di ventilazione di Clarea, alla quota 1130m s.l.m.

La piattaforma sarà realizzata a partire dal livello di terreno naturale alla quota minima 1116.6 circa a ridosso del torrente Clarea.

Si noti che l'area di cantiere è posta ad un'altitudine di 1130 m (valle montana), l'accesso al cantiere nei periodi invernali potrà dunque risultare difficile.

Questo cantiere sarà dedicato principalmente:

- alla realizzazione dell'opera di sostegno (berlinese) prevista all'imbocco della galleria di ventilazione di Clarea,
- galleria di ventilazione di Clarea per un'estensione complessiva di 50 m con metodologia D&B;
- centrale di ventilazione di Val Clarea con le relative opere di accesso stradale e opere di sostegno.
- Sono anche previsti interventi di regimazione dell'alveo del torrente Clarea.

A termine i manufatti presenti in questa zona saranno:

- La centrale di ventilazione;
- Un impianto di trattamento per filtro sabbia delle portate drenate dalla parte in pendenza verso l'esterno della galleria di Clarea (circa 132 m);
- La restituzione delle acque di drenaggio del tratto di 132 m in prossimità del portale.

Dall'analisi del cronoprogramma si evidenzia come vi siano 3 fasi distinte di cantierizzazione, riportate nella Tabella successiva.

PERIODO	FASE REALIZZATIVA
To+68 a To+74	Cantierizzazione e realizzazione strada di accesso, muri di sostegno e paratia di tipo berlinese
To+74 a To+76	Scavo D&B galleria di ventilazione di Clarea
To+76 a To+89	Sistemazione finale dell'imbocco e realizzazione centrale di ventilazione

Tabella 7 Cantiere "Clarea" – Fasi di cantierizzazione.

14.1.1 Accessi

Il collegamento con l'Area Industriale avviene attraverso l'autostrada A 32 (utilizzando gli svincoli di Susa e quello di servizio della Val Cenischia).

L'accesso a questa area si farà dalla SS25 all'altezza del km 60, per il tramite della strada della Val Clarea ed una strada d'accesso di cantiere da creare su una lunghezza di circa 200 m. I movimenti di terra sono limitati all'area del cantiere (nessun volume di materiale è previsto in uscita dal cantiere).

L'accesso durante la fase di cantiere è realizzato con un guado provvisorio che attraversa il torrente Clarea.

14.1.2 Interferenze

L'area di cantiere si sviluppa in prossimità del torrente "Clarea".

Benché siano in corso interventi di messa in sicurezza del torrente risultano, comunque necessari ulteriori interventi a protezione sia del cantiere che della futura centrale di ventilazione. Tali interventi dovranno essere eseguiti in anticipo rispetto alle opere di cantierizzazione.

14.1.3 Organizzazione ed attività del cantiere

La prima fase comprende la sistemazione del torrente Clarea quindi si eseguiranno le operazioni di riprofilatura e pavimentazione delle aree destinate ad ospitare il cantiere e la realizzazione del guado nel torrente Clarea.

Successivamente saranno montate le strutture, gli impianti e le macchine necessarie per gli scavi.

14.1.4 Movimentazione dei materiali

L'approvvigionamento dei materiali al cantiere "Clarea" avverrà su gomma. Tali trasporti risultano comunque limitati sia come durata sia come quantità

14.1.5 Considerazioni geologiche

L'imbocco della galleria in progetto e le opere legate alla realizzazione del cantiere (es. strade di accesso) sono previste al di fuori delle aree occupate dall'alveo attivo del Torrente Clarea e dell'area interessata dagli ultimi eventi alluvionali (evento 2000, evento 2008).

Sulla sponda destra del Clarea, nei pressi dell'area di cantiere, sono stati osservati alcuni alvei abbandonati, potenzialmente riattivabili, sebbene non siano stati riattivati durante l'evento del 2008.

La realizzazione delle opere di imbocco include la costruzione di un'opera di regimazione idraulica, costituita da una canalizzazione di circa 300 m di lunghezza, all'altezza dell'imbocco. Il dimensionamento dell'opera deve tenere conto della portata liquida e dell'abbondante portata solida del Torrente Clarea. In particolare, per ridurre la portata solida era presente a quota 1160 m circa una briglia di contenimento, danneggiata dall'evento 2008, la cui ricostruzione era in corso nel periodo di stesura del presente lavoro. Inoltre il dimensionamento della canalizzazione all'imbocco dovrà tenere conto dell'apporto liquido e solido dei tributari laterali.

- **Pericolosità dei conoidi**

La strada di accesso all'area dell'imbocco interseca tre piccoli impluvi a quota 1100 m circa, che formano tre conoidi di origine mista detritico-torrentizia di ridotte dimensioni alimentati da bacini di dimensioni inferiori a 0.02 km², posti sul versante destro del Clarea. Gli alvei sono poco incisi e con scarsa evidenza di passaggio continuo di acqua.

Poiché gli impluvi intersecano la strada di accesso all'imbocco come già indicato dovrà essere prevista la realizzazione di adeguati attraversamenti per garantire il deflusso della portata liquida e della portata solida in caso di eventi meteorici intensi.

Sono inoltre presenti due impluvi ubicati lungo il versante a monte dell'area di imbocco e di cantiere. Di questi il più importante è quello più a nord, caratterizzato da alveo poco inciso in

cui si osservano localmente lembi di depositi ciottolosi riferibili all'evento 2008 generati da piccoli *debris flow*. In corrispondenza degli impluvi a monte degli attraversamenti, lo stesso progettista consiglia la realizzazione di opere di contenimento del materiale detritico in caso di colata.

In relazione all'area di cantiere, tra i tributari presenti in sinistra idrografica del Clarea, il più rilevante è il Rio San Giacomo, che forma un apparato di conoide molto evidente ed interessato, nel corso degli ultimi eventi alluvionali, da significativi fenomeni di trasporto solido e di *debris-flow*.

Poiché il progetto prevede la realizzazione di opere di regimazione del Torrente Clarea in corrispondenza della confluenza del rio San Giacomo, è stata eseguita una valutazione della pericolosità del conoide, utilizzando la metodologia AFHE (Fontan et al., 2004), i cui risultati sono contenuti nella relazione di progetto.

In relazione alle condizioni di criticità evidenziate in fase di PD2 dovranno essere realizzati studi di dettaglio ed eventuali modellizzazioni numeriche che permettano di definire le soluzioni previste per i seguenti aspetti:

- regimazione delle acque superficiali dei conoidi attivi a monte del cantiere;
- implementazione delle opere di difesa sponale il torrente Clarea finalizzata alla
- protezione dell'area di cantiere;
- verifica e individuazione lungo le pareti rocciose a monte del sito di settori
- maggiormente soggetti a fenomeni di crollo/ribaltamento;
- disaggancio preventivo dei blocchi più instabili;
- realizzazione di barriere paramassi specialmente a protezione dell'imbocco della galleria di ventilazione;
- realizzazione di interventi di stabilizzazione dei settori di versante a monte dell'area di
- cantiere mediante opere di ingegneria naturalistica;
- risistemazione dell'area franata nel corso dell'evento alluvionale 2008, situata a N del

cantiere.

Si sottolinea l'importanza di provvedere adeguatamente alla protezione dell'accesso al cantiere che deve essere sempre mantenuto efficiente per la garanzia di evacuazione del personale e per l'accesso del soccorso. Tenuto conto che tale accesso avviene da una pista provvisoria che attraversa il torrente Clarea, la problematica esposta dovrà essere adeguatamente risolta.

14.2 Cantiere sotterraneo nell'area di sicurezza per lo scavo della Galleria di val Clarea

L'area di Clarea comprende l'unica discenderia lato Italia (la galleria della Maddalena) ed un'area di sicurezza sotterranea.

In corrispondenza dell'area di sicurezza che si estende per una lunghezza di 750 m, l'interdistanza tra le due canne del Tunnel di Base è 80 m.

L'area di sicurezza comprende una galleria intertubo, che ospita la futura sala d'accoglienza, 8 rami di sicurezza con interdistanza 50 m, due rami di accesso soccorsi e due rami per i veicoli bimodali situati alle due estremità dell'area.

Un'altra caverna, situata al centro dell'area di sicurezza, costituisce il punto da cui si scaveranno le gallerie in fase cantiere.

La galleria di ventilazione di Clarea, di una lunghezza di 4540 m circa, permetterà di fornire la ventilazione dell'area di sicurezza e del Tunnel di Base in fase d'esercizio (il suo nome esatto è

infatti galleria di ventilazione di Val Clarea). Questa galleria si immetterà direttamente nella caverna tecnica e sarà scavata principalmente dal basso verso l'alto (salvo i primi cento metri circa, scavati in attacco montante a partire dal sito della centrale di ventilazione della val Clarea).

14.2.1 Accessi

La galleria della Maddalena, di una lunghezza di circa 7180 m e di un raggio di curvatura minimo di 1000 m, permette di accedere all'area di sicurezza. La galleria si immette all'estremità della galleria intertubo lato Italia. Questa galleria permetterà il collegamento tra il sito ed il cantiere sotterraneo e la superficie.

L'insieme delle gallerie, salvo la galleria della Maddalena, permetterà la circolazione dei veicoli a doppio senso. Si dovrà porre in opera una segnaletica specifica. Lungo la galleria della Maddalena sono previste delle nicchie di incrocio, con inderdistanza massima di 400 m, per i veicoli provenienti in senso opposto.

14.2.2 Interferenze

Considerata la posizione del cantiere l'unica interferenza, una volta scavato l'insieme dell'area di sicurezza, sarà il passaggio le TBM aperte provenienti da Modane che attraverseranno a vuoto le gallerie in linea in modo da proseguire lo scavo nella sezione corrente (in questo caso, lato Italia) fino all'incontro con il fronte proveniente da Susa.

14.2.3 Organizzazione del cantiere

La caverna tecnica, per via della sua grande dimensione, è il luogo privilegiato per la logistica di cantiere. Permetterà di ospitare le installazioni più importanti e sarà la zona privilegiata per lo stoccaggio. Le aree di stoccaggio dovranno essere opportunamente delimitate e segnalate, in maniera da permettere il traffico dei mezzi di cantiere in sicurezza. Nelle fasi precedenti al suo completamento piccoli stoccaggi provvisori, ridotti al minimo, sono possibili all'interno della galleria della Maddalena, nelle nicchie di incrocio mezzi da realizzarsi preventivamente allo scavo del sito.

Le installazioni dell'area di Clarea dovranno comprendere:

- Varie zone di stoccaggio
- Una centrale di betonaggio ed una cabina di comando preposta
- Trasformatori
- Un'officina
- Un impianto mobile di frantumazione
- Un'infermeria

La centrale di betonaggio sarà installata in sotterraneo in modo da servire le diverse necessità in fase di scavo. Sarà posizionata nella galleria intertubo lato Francia e la tramoggia di carico sarà situata lato caverna tecnica. La cabina di comando così come il suo trasformatore saranno posizionati nella stessa porzione di galleria intertubo. Per facilitare la manovra dei mezzi di trasporto del cls, il primo ramo tra tunnel canna BD e galleria intertubo lato Francia dovrà essere scavato in precedenza.

Durante le fasi di costruzione, lo stoccaggio dei materiali di sostegno (reti elettrosaldate, bulloni, ancoraggi, ecc.) si potrà fare direttamente nella galleria in corso di scavo. I materiali di costruzione depositati dovranno comunque essere sistematicamente identificati e protetti.

I rivestimenti definitivi della galleria della Maddalena sono realizzati in fase finale, una volta terminati tutti i lavori della galleria, del Sito e del Pozzo di Clarea.

14.2.4 Movimentazione dei materiali

Per limitare i flussi di mezzi motorizzati, lo smarino avverrà tramite nastro trasportatore attraverso la galleria della Maddalena. Un impianto di frantumazione primario situato all'incrocio tra la galleria intertubo e la caverna tecnica alimenterà direttamente questo nastro

14.2.5 Considerazioni geologiche

Il sito di Clarea sarà realizzato completamente scavando i litotipi appartenenti alla Complesso di Clarea caratterizzato da una successione omogenea di micascisti e gneiss minuti.

Il sito sarà realizzato in un settore in cui è prevista la presenza di alcuni sistemi di faglia generalmente sub verticali.

14.3 Cantiere Maddalena

Il cantiere "Maddalena" si sviluppa nel comune di Chiomonte, sotto il viadotto Clarea dell'Autostrada A32 Torino-Bardonecchia.

Il cantiere occupa una superficie di circa 54.000 m².

L'area di cantiere è stata sviluppata tenendo conto della planimetria di cantiere del progetto esecutivo della galleria geognostica della Maddalena.

Il cantiere "Maddalena" e il cantiere sotterraneo "Clarea" sono finalizzati alla realizzazione delle seguenti parti d'opera:

- costruzione con metodologia D&B dell'area di sicurezza di Clarea che comprende tutte le opere sotterranee del Tunnel di Base dalla pk 47+593 BP alla pk 48+403 BP;
- costruzione con metodologia D&B della galleria di ventilazione di Clarea per un'estensione complessiva di 4.537 m ;
- costruzione con metodologia D&B delle nicchie per incrocio e inversione dei veicoli nella galleria geognostica Maddalena;
- realizzazione dei rivestimenti definitivi della galleria geognostica Maddalena.

Dall'analisi del cronoprogramma si evidenzia come vi siano 5 fasi distinte di cantierizzazione, tali fasi sono riportate nella seguente tabella.

PERIODO	FASE REALIZZATIVA
To+1 a To+10	Cantierizzazione ed evacuazione dei materiali di scavo della galleria geognostica (deposito esistente)
To+11 a To+16	Scavo delle nicchie di incrocio nella galleria Maddalena e realizzazione soletta per ventilazione
To+17 a To+27	Scavo D&B nell'area di sicurezza di Clarea per installazioni di cantiere in sotterraneo
To+28 a To+77	Scavo D&B e rivestimento definitivo area di sicurezza e galleria di ventilazione di Clarea

To+78 a To+89	Rivestimento definitivo della galleria Maddalena e caverna tecnica area di sicurezza di Clarea
To+90 a To+93	Finiture area di sicurezza e galleria Maddalena

Tabella 8 Cantiere “Maddalena” – Fasi di cantierizzazione.

La piattaforma principale è alla quota di circa 671.5 m s.l.m. Principalmente il cantiere si sviluppa al di sotto del Ponte Clarea dell'autostrada A32, nella zona utilizzata come discarica dei materiali di risulta della galleria Ramat.

Questo cantiere sarà dedicato principalmente alla realizzazione:

- Dell'opera di sostegno prevista all'imbocco (provvisorie e definitive);
- Dell'area di sicurezza di Clarea;
- Della galleria di ventilazione di Clarea;
- Delle nicchie di incrocio e d'inversione di marcia della galleria della Maddalena;
- Del rivestimento definitivo della galleria della Maddalena;
- Della piattaforma della centrale di ventilazione;
- Degli edifici d'imbocco.

A termine i manufatti presenti in questa zona saranno:

- La centrale di ventilazione;
- L'area d'atterraggio elisoccorso;
- I locali tecnici;
- Una piattaforma di soccorso (e parcheggio);
- Un impianto di trattamento per filtro sabbia delle portate drenate dalla parte in pendenza verso l'esterno della galleria della Maddalena (circa 1400 m);
- La restituzione delle acque di drenaggio del tratto di 1400 m in prossimità del portale.

14.3.1 Accessi

Il cantiere sarà accessibile direttamente dall'Autostrada A32 mediante l'utilizzo di uno svincolo dedicato (non ancora realizzato). Tale svincolo consentirà l'accesso in direzione Torino e l'uscita da Torino.

Il cantiere sarà dunque collegato direttamente all'area industriale “Susa Autoporto” mediante viabilità autostradale.

Il cantiere sarà inoltre accessibile dalla Strada Statale SS24 e strada comunale (via “dell'Avanà”) per il solo accesso del personale di cantiere.

14.3.2 Interferenze

- Non sono state individuate particolari interferenze, in quanto l'area di cantiere sorge sull'ex
- area di cantiere utilizzata per la realizzazione della galleria geognostica della Maddalena.
-

14.3.3 Organizzazione e attività del cantiere

La prima fase comprende la sistemazione delle aree destinate ad ospitare il cantiere e contemporaneamente saranno montate le strutture, gli impianti e le macchine necessarie agli scavi.

14.3.4 Movimentazione dei materiali

L'approvvigionamento dei materiali da costruzione e il trasporto dei materiali di scavo all'area industriale "Susa Autoporto" sarà realizzata su gomma, utilizzando la viabilità autostradale. A partire da To+73 (circa) i materiali di scavo della galleria Clarea potranno essere trasportati direttamente all'area industriale "Susa Autoporto" utilizzando il tratto di Tunnel di Base già scavato.

14.3.5 Considerazioni geologiche

La zona in un'area compresa tra Dora Riparia a Sud e l'abitato di Giaglione ad Est.

S'inscrive in senso generale q all'interno del Dominio Pennidico delle Alpi Occidentali, in corrispondenza del contatto tra le unità tettonometamorfiche della Zona Piemontese e del Massiccio d'Ambin con le relative coperture (Zona Brianzonese)

14.4 Cantiere Imbocco est Tunnel di base

Il cantiere "Imbocco Est Tunnel di Base" si sviluppa ad est dell'abitato di Susa, posizionandosi nell'area tra la Cascina Vazone e la borgata Braide (Comune di Susa).

Il cantiere occupa una superficie di circa 50.000 m².

Il cantiere "Imbocco Est Tunnel di Base" è finalizzato alla costruzione con metodologia D&B e meccanizzata (TBM), delle due canne del Tunnel di Base, da pk. 61+060 a pk. 52+000 (pk. riferite al BP) per una estensione complessiva di circa 18 km.

Da tale cantiere potranno inoltre essere realizzate alcune opere della galleria di ventilazione della Val Clarea e della relativa area di sicurezza (ad es. attività di smarino a seguito dell'intersezione tra le gallerie del Tunnel di Base e l'area di sicurezza).

Dall'analisi del cronoprogramma si evidenzia come vi siano 4 fasi distinte di cantierizzazione riportate nella seguente tabella

PERIODO	FASE REALIZZATIVA
To a To+29	Cantierizzazione Opere d'imbocco Scavo in tradizionale (BP e BD)
To+29 a To+43	Scavo con TBM scudata in modalità aperta (BP e BD)
To+43 a To+56	Scavo con TBM scudata in modalità chiusa (BP e BD)
To+56 a Fine Lavori	Scavo con TBM scudata in modalità aperta (BP e BD) Rivestimenti (BP e BD) Finiture (BP e BD) Cantieri di impianti

Tabella 9_Cantiere "Imbocco Est Tunnel di Base" – Fasi di cantierizzazione

Le installazioni presenti e la logistica del cantiere saranno dunque differenti in funzione della fase di cantierizzazione considerata.

Il cantiere è situato all'imbocco Est del tunnel di base ed è dedicato alla costruzione della tratta di tunnel di base compresa tra l'imbocco Est (Susa) e l'Area di Sicurezza di Clarea (esclusa). È interamente compreso nell'area interclusa tra la futura linea ferroviaria, la autostrada A 32 e la SS 25 ed è collegato all'Area Industriale di Susa mediante nastri trasportatori che corrono all'interno delle aree di lavoro insonorizzati e provvisti di cappottatura per impedire la dispersione di polveri.

La dimensione totale dell'area di cantiere risulta pari a circa 41.000 m².

Di seguito si fornisce una breve descrizione dell'area secondo la sua orientazione:

- Nord-Ovest (Imbocco):

quest'area viene definita dalla zona di intervento per la realizzazione delle opere provvisorie di sostegno dell'imbocco della galleria naturale.

- Ovest:

tale zona si trova a debita distanza dalla cascina Vazone e dai fabbricati della casa di riposo "Villa Cora Residenza San Giacomo" (distanza min. 85 m; in corrispondenza della galleria artificiale) e lascia un'ampia area verde tra la strada regione S. Giacomo ed il limite del cantiere. Da questo lato l'area non si estende molto oltre dall'area di occupazione definitiva della linea.

- Sud:

tale area è delimitata dalle Strada Regione S. Giacomo e dalla deviazione provvisoria di Via Montello. L'accesso all'area avviene tramite la deviazione provvisoria di Via Montello nelle fase iniziale del cantiere, poi, una volta ripristinata la circolazione in Via Montello, la stessa sede stradale sul lato di strada Regione Braide sarà utilizzata esclusivamente per l'accesso al cantiere.

- Est:

l'area di cantiere si estende fino alla strada Regione Braide, in parte deviata.

Si evidenzia che la distanza minima tra l'area e l'abitazione più vicina di regione Braide risulta di circa 100 m.

Si è previsto che il bacino di trattamento delle acque sia situato nella parte Sud dell'area, lontano dalle abitazioni. Alcune installazioni non sono presenti in quest'area di cantiere, in quanto presenti nell'area di Susa Autoporto che è a complemento per i lavori nel TdB.

Il collegamento tra l'area all'imbocco Est del TdB e l'area industriale di Susa Autoporto avverrà in prima fase (prima del lancio della TBM per lo scenario di base, tramite la viabilità esistente che da Via Montello (lato San Giuliano) porta all'attuale Autoporto. Non appena realizzata la sede della linea (su cui si disporrà l'armamento una volta completato lo scavo in sotterraneo) con relativo Ponte sulla Dora, la strada di cantiere seguirà tale tracciato per raggiungere l'area di Susa Autoporto e lungo tale tracciato si affiancherà il nastro trasportatore (chiuso ed insonorizzato). La strada e il nastro avranno dunque un percorso rettilineo e completamente autonomo rispetto alla viabilità esistente, che potrà essere anche recintato se necessario.

Questo cantiere sarà dedicato principalmente alla realizzazione:

- Dell'opera di rilevato a calce per la protezione da rocce verdi
- Della galleria artificiale situata all'imbocco;
- Del tunnel di base;
- Dei locali tecnici previsti al portale del tunnel di base.

Una duna in terreno vegetale, con funzione di mascheramento del cantiere, è prevista sul perimetro del cantiere, laddove non interferente con la viabilità.

14.4.1 Accessi

Prima di To+26 il cantiere è raggiungibile dall'area industriale "Susa Autoporto" mediantel'utilizzo degli svincoli dell'Autostrada A32 ed il transito lungo un tratto limitato (<1 km) diviabilità locale (via Montello-Comune di Susa).

Gli impatti indotti dall'utilizzo di tale viabilità sono comunque limitati, sia per il contesto ambientale (zona non densamente abitata e strada non interessata da flussi veicolari importanti), sia per le attività di cantiere che per tale periodo prevedono avanzamenti e produzioni limitate (realizzazione delle opere di imbocco e dell'inizio dello scavo del tunnel di Base con metodologia tradizionale).

Gli orari consentiti per i trasporti al di fuori delle aree di cantiere saranno definiti in concerto con gli Enti Locali. Di principio i trasporti saranno consentiti tutti i giorni, ad eccezione dei giorni festivi, del sabato e della domenica, tra le ore 7h00 e le ore 18h00.

Da To+26, a seguito della costruzione del Ponte Dora, il cantiere è accessibile direttamente dall'area industriale "Susa Autoporto", si veda il § 5.1.2. Sarà comunque mantenuta la possibilità di accesso da viabilità esterna extra-cantieristica per i soli veicoli leggeri.

14.4.2 Interferenze

Le interferenze più importanti presenti all'interno dell'area di cantiere sono le seguenti:

- rete fognaria;
- rete telecom in cavidotto;
- rete acquedotto comunale;
- linea elettrica aerea AT;
- linea elettrica aerea MT;
- canali irrigui.

14.4.3 Organizzazione del cantiere

La prima fase comprende la sistemazione delle aree destinate ad ospitare il cantiere (riprofilatura e pavimentazione) e la realizzazione delle opere di approccio in sotterraneo.

Successivamente sarà realizzata la galleria artificiale necessaria per le operazioni di gestione e trattamento del materiale di scavo contenente minerali amiantiferi.

Contemporaneamente saranno montate le strutture, gli impianti e le macchine necessarie per gli scavi.

Tali installazioni subiranno un'evoluzione in funzione della fase di cantierizzazione.

Per le opere di approccio in sotterraneo e per eventuali ulteriori opere propedeutiche alla cantierizzazione si faccia riferimento agli elaborati relativi alle opere di imbocco.

14.4.4 Movimentazione dei materiali

Prima della realizzazione del Ponte Dora (To+26) l'approvvigionamento dei materiali dacostruzione e il trasporto dei materiali di scavo all'impianto di caricamento su treno avverrà su gomma.

Dopo tale mese il trasporto dei materiali di scavo verso l'area industriale "Susa Autoporto"

avverrà mediante nastri trasportatori chiusi ed insonorizzati; l'approvvigionamento dei materiali da costruzione (conci prefabbricati, malte di iniezione, etc.) avverrà mediante trenini (su rotaia o gomma) utilizzando la viabilità di cantiere che collegherà direttamente il Tunnel di Base con l'area industriale di "Susa Autoporto".

14.4.5 Considerazioni geologiche

L'area si presenta sub-pianeggiante, priva di particolari ostacoli e non interessa corsi d'acqua. Preliminarmente all'avvio delle fasi dello scavo dovrà essere condotto uno studio accurato della stabilità dei settori soggetti a fenomeni di crollo, con l'individuazione delle porzioni più instabili e l'attivazione di interventi di messa in sicurezza (es. disaggancio dei massi più instabili, realizzazione di barriere paramassi, applicazione di reti paramassi).

14.5 Cantiere di Susa Autoporto

L'area industriale "Susa Autoporto" si sviluppa su una superficie di circa 130.000 m², posizionandosi nell'area attualmente occupata dall'Autoporto di Susa a servizio dell'autostrada A32 Torino-Bardonecchia (Comune di Susa).

A partire da To+13, a seguito della messa in esercizio dell'impianto di caricamento su treno, l'area su cui sorge tale installazione diventerà di competenza dell'Area Industriale.

L'area industriale "Susa Autoporto" è a supporto dei cantieri per la costruzione delle opere in sotterraneo e delle opere a cielo aperto.

Al suo interno sono presenti l'impianto di frantumazione e valorizzazione per la produzione degli aggregati, l'impianto di prefabbricazione dei conci e l'area di carico per l'evacuazione del marino mediante treno.

Dall'analisi del cronoprogramma delle attività si evidenzia come la cantierizzazione si possa suddividere in 3 differenti fasi.

PERIODO	ATTIVITÀ INSTALLAZIONI
To a To+13	Attività preliminari di installazione del cantiere - Installazione dell'impianto di valorizzazione del materiale di scavo per la successiva fornitura di aggregati e materiali per rilevati - Installazione impianto di betonaggio per la produzione di calcestruzzi
To+13 a To+29	- Installazione dell'impianto di prefabbricazione dei conci - Attivazione dell'impianto di caricamento/smarino via treno
To+29 a Fine Lavori (a seguito del collegamento diretto con il Cantiere Industriale "Imbocco Est Tunnel di Base")	Oltre alle installazioni/attività già descritte al punto precedente Attività/installazioni di supporto allo scavo del Tunnel di Base: - Centrale di betonaggio (già presente) - Impianto prefabbricazione, area di stoccaggio e carico su trenini dei conci prefabbricati - Zona di carico, stazionamento e manutenzione dei trenini TBM - Stoccaggio e aree di carico dei materiali da costruzione - Uffici e spogliatoi Cantieri impianti

Tabella 10 Area Industriale “Susa Autoporto” – Fasi di cantierizzazione.

A partire da To+26, a seguito della realizzazione del Ponte Dora, l'area industriale sarà direttamente collegata al cantiere “Imbocco Est Tunnel di Base”.

Visti gli spazi ridotti a disposizione presso tale imbocco, al fine di migliorare la logistica del cantiere per le operazioni di scavo del Tunnel di Base, presso l'area industriale saranno allocate alcune installazioni/impianti tipici di un cantiere di costruzione, in particolare saranno presenti l'impianto di betonaggio per la fornitura dei calcestruzzi, le zone di stoccaggio dei materiali da costruzione e la zona di carico/stazionamento e manutenzione dei trenini di alimentazione della TBM (a partire da To+29 corrispondente alla fine dei lavori di scavo con metodo D&B del primo tratto del Tunnel di Base).

Di seguito si fornisce una breve descrizione delle aree secondo la loro orientazione rispetto al tracciato:

- Nord: l'area industriale è delimitata dalla variante della SS24, parallela all'A32;
- Sud: nella parte più ad Ovest, l'area si estende fino alla posizione attuale della SS24

(fatto salvo l'edificio residenziale particella 316), mentre nella parte più ad Est si estende fino al limite dell'area di occupazione definitiva della linea.

Questo cantiere sarà dedicato principalmente:

- Al deposito provvisorio dei materiali di scavo dell'imbocco Est del tunnel di base e dell'imbocco Ovest del tunnel dell'Orsiera e delle gallerie di interconnessione
- Alla valorizzazione di questi materiali;
- Al caricamento dei materiali su camion per essere inviati verso i siti di deposito definitivo;
- Allo stoccaggio di materiali di costruzione per i cantieri della piana di Susa;
- Allo stoccaggio degli inerti;
- Alla realizzazione degli edifici definitivi, sottopassi e cavalcavia della piana di Susa;
- Alla realizzazione dei rilevati e dell'area di sicurezza.

La disposizione interna delle lavorazioni di cantiere prevede aree di deposito temporaneo del marino (con relativo impianto di valorizzazione) e degli inerti per cls a Nord (verso la variante alla SS24) e aree di deposito temporaneo dei materiali da costruzione e centrale di betonaggio nella parte Sud. Il bacino di trattamento delle acque è posizionato più ad Est, nell'area di carico su treni, a fianco della SS24 ed in prossimità della Dora Riparia.

È previsto un collegamento interno con l'imbocco ovest del TdI tramite una pista di cantiere da realizzare lungo il lato Nord-Est.

Lo stoccaggio è ripartito nelle aree A_B_C_D_F

A termine dei lavori, i manufatti presenti nella piana di Susa saranno (da ovest verso est) :

- Locali tecnici all'imbocco del tunnel di base;
- La stazione internazionale di Susa (LN e LS);
- L'area tecnica e di sicurezza che prevede:
- PCA (Posto di Comando Avanzato), PRV (Punto di Raccolta delle Vittime), PMA (Posto Medico Avanzato), CRI (Centro di Raccolta dei Coinvolti), CRM (Centro di Raccolta dei Mezzi);
- L'area d'atterraggio elisoccorso;
- SSE (Sotto Stazione Elettrica) e FSA (Fabbricato Servizi Ausiliari),
- Uffici tecnici, officina e zona di stoccaggio;

- Locali tecnici all'imbocco del tunnel dell'Orsiera (area di imbocco ovest dell'interconnessione)

14.5.1 Accessi

Il cantiere sarà accessibile, durante l'intero periodo di cantierizzazione, direttamente dall'Autostrada A32 Torino-Bardonecchia mediante l'utilizzo di rami di svincolo esistenti o di nuova costruzione; a seguito dello spostamento della Strada Statale SS24 sarà realizzato un sottopasso alla SS24 stessa per garantire un accesso diretto da autostrada.

L'approvvigionamento dei materiali da costruzione dovrà avvenire mediante l'utilizzo della sola viabilità autostradale.

L'accesso dalla viabilità extra-autostradale (Strada Statale SS24) sarà comunque garantito per il personale di cantiere e per i mezzi di soccorso.

A partire da To+26 il cantiere sarà collegato direttamente mediante viabilità interna di cantiere sia con il cantiere "Imbocco Ovest Tunnel dell'Interconnessione" (a seguito della deviazione della SS24) sia con il cantiere "Imbocco Est Tunnel di Base" (a seguito della realizzazione del Ponte Dora).

Il cantiere per la realizzazione del Tunnel di Base, durante i periodi di massima attività/produzione, sarà accessibile direttamente dall'area industriale "Susa Autoporto", senza necessitare dunque dell'utilizzo di viabilità ordinarie (Strade Statali) o locali (Strade Comunali, poderali, etc.).

14.5.2 Interferenze

- Le interferenze più importanti presenti all'interno dell'area di cantiere sono le seguenti:
 - rete fognaria;
 - rete telecom in cavidotto;
 - linee elettriche in cavidotto;
 - rete fibre ottiche;
 - rete acquedotto ("Acquedotto di Valle");
 - canali irrigui

Per una trattazione più completa sugli elementi interferiti dalle opere di cantierizzazione e sulle modalità della loro risoluzione, si faccia riferimento ai documenti di progetto specifici

-

14.5.3 Organizzazione ed attività del cantiere

La prima fase comprende la sistemazione delle aree destinate ad ospitare il cantiere.

Le aree di cantiere che in configurazione finale devono essere in rilevato e sulle quali sono presenti delle installazioni di cantiere (centrale di betonaggio, impianto di valorizzazione, impianto di prefabbricazione dei conci, etc.) dovranno essere impostate ad una quota pari alla quota del p.f. (piano del ferro) – (meno) 70÷80 cm, al fine di evitare una fasizzazione e delocalizzazione delle attività per poter eseguire tali riempimenti.

I rilevati verranno eseguiti con i materiali provenienti dallo scavo del Tunnel di Interconnessione.

Non dovranno essere riempite le aree dove sono previste le aree di deposito temporaneo in modo da mantenere i depositi in posizione depressa rispetto al piano di cantiere e limitare di conseguenza l'altezza fuori-terra del deposito.

Successivamente saranno montate le strutture, gli impianti e le macchine necessarie per le attività di cantiere. Le installazioni fisse presenti fino alla fine lavori, compatibilmente con le esigenze di logistica del cantiere, dovranno essere ubicate in modo da non interferire con l'eventuale costruzione di opere di progetto (locali tecnici, fabbricati di servizio, etc.).

Le installazioni necessarie per lo scavo con TBM (impianto di prefabbricazione dei conci, area di deposito e manutenzione trenini, etc.) dovranno essere eseguite in tempo utile con l'inizio delle attività di scavo con la fresa e previste per To+32.

14.5.4 Movimentazione dei materiali

La movimentazione degli aggregati e dello smarino tra le diverse zone di lavorazione dell'area industriale (impianto di valorizzazione, centrale di betonaggio, impianto di caricamento su treno, etc.) dovrà avvenire mediante nastri trasportatori chiusi ed insonorizzati.

L'approvvigionamento degli aggregati per i cantieri "Imbocco Est Tunnel di Base" (prima della realizzazione del Ponte Dora), "Maddalena" e "Clarea" avverrà su gomma.

A seguito della realizzazione del Ponte Dora l'approvvigionamento dei materiali da costruzione (conci prefabbricati, malte di iniezione, etc.) per il cantiere "Imbocco Est Tunnel di Base" avverrà con trenini (su gomma o su rotaia) utilizzando la viabilità interna di cantiere.

- Superficie di stoccaggio dei conci

La superficie per lo stoccaggio dei conci deve essere pari a 9.000 m².

Tale valore è stato determinato al fine di garantire:

- lo stoccaggio di 1 mese di produzione della centrale di prefabbricazione per il completamento della maturazione;
- lo stoccaggio di un numero di conci sufficienti a 2 settimane di avanzamento (per ciascuna canna);

Sono state inoltre effettuate le seguenti ipotesi:

- i conci costituenti un singolo anello sono stoccati su una unica pila;
- la superficie a terra necessaria per lo stoccaggio di un singolo anello è pari a 15,5 m²,

tale valore prende in considerazione anche lo spazio necessario per la movimentazione attorno alla pila di stoccaggio.

Il numero minimo di anelli a disposizione in cantiere al fine di garantire le produzioni richieste, per le 2 gallerie, è pari a $(300 + 150) \text{ m} / 1,80 \times 2 = 500$ anelli, poiché gli elementi costituenti un singolo anello sono stoccati su una singola pila ne consegue che la superficie minima necessaria per lo stoccaggio è pari $500 \times 15,5 = 8.000 \text{ m}^2$.

A tale superficie va quindi aggiunta un'ulteriore superficie necessaria per l'installazione del carroponte (o gru a torre) e per la realizzazione del piazzale per la logistica della movimentazione (carico e scarico) dei conci, assunta pari a 1.000 m²

14.5.5 Considerazioni geologiche

In relazione alle condizioni di criticità evidenziate in fase di PD2 dovranno essere realizzati studi di dettaglio ed eventuali modellizzazioni numeriche che permettano di definire le soluzioni previste per la definizione di interventi di risistemazione idraulica per la regimazione delle acque del reticolo idrografico minore.

14.6 Cantiere per la costruzione della stazione di Internazionale di Susa

Il cantiere della Stazione Internazionale di Susa sarà allestito tra il Cantiere C3 del Tunnel di base e il cantiere C4 di Susa Autoporto.

E' destinato alla realizzazione della stazione e delle sistemazioni finali intorno ad essa

Prevede delle installazioni di:

- Uffici
- Baraccamenti
- Posizionamenti di tre gru
- Depositi

La zona logistica includerà le seguenti strutture:

- 4 container per la sala riunioni principale, dotata di servizi igienici
- 10 container per uffici per 20 membri dello staff
- 6 container per le guardiole (2 unità/entrata)
- 10 container per gli spogliatoi, per una capacità totale di 280 persone
- 10 servizi igienici per 30 persone (2 container per servizi igienici)
- 2x2 container per l'infermeria
- WC chimici (8 unità) e 2 container per servizi igienici femminili

L'insieme delle strutture logistiche sarà ubicato nella parte Sud dell'area in esame. All'interno dell'area di cantiere si prevede l'installazione di servizi igienici supplementari, da ubicarsi in prossimità dei posti di lavoro, per maggior comfort delle maestranze del cantiere.

Si prevede inoltre un'infermeria all'interno della zona di cantiere, per fornire le cure di pronto soccorso in caso d'incidente.

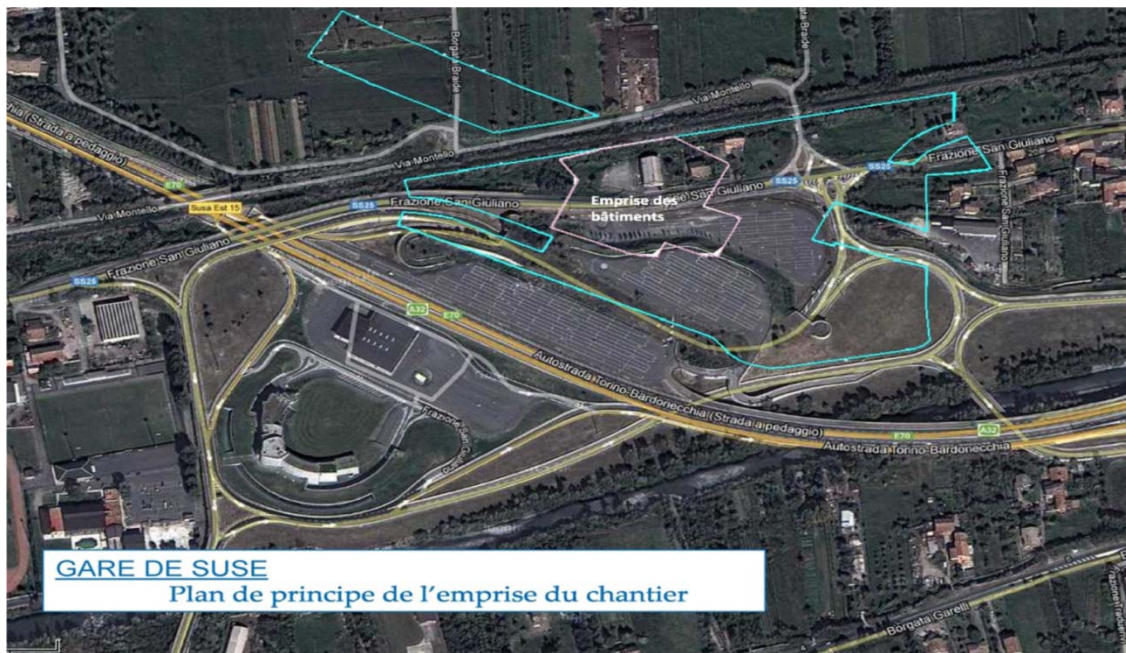


Figura25_Vista suortofotografia della zona di cantierizzazione

14.6.1 Accessi

Gli accessi saranno da strade pubbliche.
Sono previsti tre accessi e uscite da Nord, Sud et Ovest.

14.6.2 Interferenze

Il cantiere si instaura a lato della Linea Storica Torino Modane.

Sono presenti anche le seguenti interferenze

- rete fognaria;
- rete telecom in cavidotto;
- linee elettriche in cavidotto;
- rete fibre ottiche;
- rete acquedotto (“Acquedotto di Valle”);
- canali irrigui

Per una trattazione più completa sugli elementi interferiti dalle opere di cantierizzazione e sulle modalità della loro risoluzione, si faccia riferimento ai documenti di progetto specifici

14.6.3 Movimentazioni dei materiali

L'area di cantiere presenta tre accessi che saranno utilizzati nel corso dello sviluppo del cantiere per l'approvvigionamento del materiale, che avverrà via strada.

Nel cantiere saranno installate, in funzione dello sviluppo dei lavori, delle gru tenendo conto dei diversi vincoli presenti tra i quali: la presenza di linee elettriche e la linea storica. Delle adeguate procedure di regolamentazione del movimento delle gru gestiranno il rapporto tra i diversi mezzi

che dovrà essere assegnato solo a personale adeguatamente formato e idoneo. Le gru saranno dotate di limitatori di sbraccio e blocchi di rotazione e dovranno essere posizionate in modo tale da non interferire e sorvolare le aree adiacenti né durante le operazioni di lavoro né durante le fasi di fermo cantiere.

14.6.4 Considerazioni geologiche

L'area di progetto si colloca nel settore della Piana di Susa immediatamente a valle della confluenza del Cenischia, in orografica sinistra ed il conoide del torrente Scaglione in orografica destra. In questo settore sono riconoscibili essenzialmente depositi fluviali quaternari caratterizzati da due litofacies: una prima, francamente ghiaioso-sabbiosa ed una seconda, limoso-sabbiosa.

La litofacies più grossolana, che è distribuita in forma generalizzata è costituita da ghiaie e ghiaie ciottolose sabbioso ghiaiose (20% di matrice) clast supported, mal stratificate, passanti a sabbie ghiaiose con stratificazione planare.

La litofacies limoso-sabbiosa interessa esclusivamente il fondovalle della bassa valle di Susa e non è quindi presente nell'area di progetto.

I depositi fluviali costituiscono tipicamente il letto attuale della Dora Riparia, le superfici suborizzontali di fondovalle più o meno debolmente terrazzate ed i conoidi allo sbocco dei bacini tributari.

I depositi fluviali ospitano un acquifero freatico tipico dei mezzi porosi, con soggiacenza media piuttosto importante.

14.7 Cantiere “Imbocco Est Tunnel di Interconnessione” e cantiere “Innesto Bussoleno”

I cantieri “Imbocco Est Tunnel di Interconnessione” e “Innesto Bussoleno” sono finalizzati alla realizzazione delle opere di imbocco del Tunnel di Interconnessione (lato Bussoleno) e delle opere per la realizzazione dell'innesto tra la Linea Nuova e la Linea Storica ferroviaria Torino-Bardonecchia.

Le opere principali che saranno realizzate da questi cantieri sono le seguenti:

- ponti sulla Dora (ponte Dora Ovest e Ponte Dora Est);
- rilevati ferroviari;
- opere di imbocco del Tunnel di Interconnessione.

Il periodo di cantierizzazione è compreso tra To-24 e To+36.

I cantieri si estendono a sud e a nord del fiume Dora Riparia.

14.7.1 Accessi

I cantieri sono collegati al cantiere “Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione” mediante la Strada Statale SS 24, da quest'ultima l'accesso ai cantieri è garantito da strade poderali esistenti.

Si evidenzia che i mezzi di cantiere devono essere di dimensioni e di caratteristiche idonee al transito sulla viabilità esistente in quanto non sono previsti interventi di adeguamento delle strade poderali (se non minimi), in particolare si evidenzia che sulla strada di accesso al cantiere “Innesto Bussoleno” è presente un sottopasso ferroviario con sagoma di passaggio pari a 3 x 3 m.

La viabilità di accesso al cantiere “Imbocco Est Tunnel di Interconnessione” necessita del transito sul tratto di artificiale di imbocco della galleria “Tanze”, in fase di progettazione esecutiva dovrà essere valutata la necessità di realizzare delle opere di controllo e di protezione al fine di

minimizzare i carichi trasferiti sui rivestimenti (ad es. “ponte” con spalle ubicate in modo tale da trasferire i carichi al di fuori dei rivestimenti della galleria (vedere documentazione di progetto)
A partire da To+5 (per il BD) e To+21 (per il BP), le gallerie di interconnessione (a seguito della realizzazione del loro scavo) dovranno essere utilizzate come viabilità di collegamento con il cantiere “Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione”.

14.7.2 Interferenze

Le interferenze più importanti presenti all'interno dell'area di cantiere sono le seguenti:

Cantiere “Imbocco Est Tunnel di Interconnessione”:

- canali irrigui;
- rete telecom in cavidotto;
- linee elettriche in cavidotto
- rete acquedotto (“Acquedotto di Valle”);
- rete fibre ottiche;
- locale tecnico di pompaggio all'imbocco galleria Tanze;
- locale tecnico telecom e antenne all'imbocco galleria Tanze.

Cantiere “Innesto Bussoleno”

- rete telecom aerea;
- rete fognaria;
- linea elettrica aerea (RFI).

14.7.3 Organizzazione ed attività del cantiere

La prima fase comprende la sistemazione della viabilità poderale esistente e delle aree destinate ad ospitare i cantieri (riprofilatura e pavimentazione).

Contemporaneamente saranno montate le strutture, gli impianti e le macchine necessarie per gli scavi; tali installazioni rimarranno analoghe per tutto il periodo di cantierizzazione.

14.7.4 Movimentazione dei materiali

La movimentazione tra i cantieri e il cantiere “Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione” avverrà principalmente su gomma.

Al fine di limitare i transiti sulla viabilità poderale di collegamento tra la Strada Statale SS24 e l'area di cantiere ubicata all'imbocco della galleria “Tanze”, si prevede la realizzazione di un portico (in carpenteria metallica) di sovrappasso del BD della Linea Storica che permetta il collegamento tra l'area di cantiere all'imbocco e l'area ubicata tra il BD e la SS24. Su tale portico saranno installati il nastro trasportatore e le condotte di servizio (aria e acqua industriale, etc.). Nel caso non fosse realizzata tale soluzione potrebbe rendersi necessario una modifica dell'intersezione a raso tra la SS24 e la viabilità poderale in modo da renderla idonea ai flussi di traffico previsti per l'evacuazione del materiale di scavo prodotti dallo scavo degli imbocchi. Tale soluzione permette inoltre di limitare i transiti sul tratto di artificiale della galleria Tanze.

Il materiale necessario per la realizzazione dei rilevati sul lato nord Dora saranno trasportati mediante automezzi, potrà comunque essere valutata la possibilità di realizzare un collegamento mediante nastri trasportatori con l'area di cantiere ubicata in adiacenza alla SS24 (tali nastri dovranno sovrappassare la SS24 e il fiume Dora Riparia).

14.7.5 Considerazioni geologiche

Questo tratto interessa l'intera Interconnessione di Bussoleno che ricade parte in galleria e parte all'aperto, con l'attraversamento dell'alveo della Dora Riparia.

- Portale lato Susa in località Coldimosso: il tunnel sarà realizzato nei calcemicascisti che costituiscono le coperture del Massiccio Dora Maira.
- Tratto in galleria: le canne della galleria d'interconnessione saranno scavate completamente all'interno dei calcemicascisti del Complesso di Meana-M.te Muretto. La copertura rocciosa aumenta progressivamente dagli imbocchi per raggiungere circa 150-170 metri nella tratta centrale dei tracciati.
- Tratto all'aperto dell'Interconnessione: In base all'esame delle stratigrafie dei sondaggi e dei rari affioramenti, i depositi alluvionali nel fondovalle del Fiume Dora Riparia sono costituiti da ciottoli da centimetrici a pluridecimetrici immersi in una matrice sabbioso-limosa presente in percentuale variabile. Si possono distinguere due litofacies principali: una ghiaiosa e ghiaioso-sabbiosa, e l'altra più marcatamente sabbiosa e sabbioso - limosa.

Il cantiere "Imbocco Est Tunnel di Interconnessione" si sviluppa a sud del fiume Dora in corrispondenza dell'imbocco della galleria ferroviaria "Tanze" della Linea Storica, nell'area compresa tra il Binario Pari (BP) e il Binario Dispari (BD). L'area utili a disposizione è di circa 4.000 m².

Il cantiere "Innesto Bussoleno" si sviluppa invece a nord del fiume Dora su un'area di limitate dimensioni (5.000 m² circa), limitrofa alla sotto-stazione elettrica RFI.

A sud del fiume "Dora", tra la Strada Statale SS24 e il Binario Dispari della Linea Storica si estende un'ulteriore area di cantiere (circa 9.000 m²) destinata principalmente al deposito dei materiali da costruzione utilizzati dai cantieri.

Tale area, ricadendo in fascia B (PAI), dovrà essere protetta da un'argine contro le esondazioni del fiume Dora Riparia, con quota minima del coronamento pari a 447,11 m (quota di piena con TR 50 + 1 m di franco). Tale argine potrà essere realizzato con le dune di terreno vegetale; l'ingresso al cantiere dovrà essere opportunamente progettato in modo da garantire la protezione dell'area.

È in fase di autorizzazione esecutiva la realizzazione di un'argine di sicurezza contro le esondazioni (da parte del PAI) in corrispondenza del cantiere "Innesto Bussoleno" e della relativa area di lavoro, se all'inizio dei lavori previsti in progetto tale argine non dovesse ancora essere stato eseguito, anche per tali cantieri dovranno prevedersi opportune opere di protezione.

In relazione alle condizioni di criticità evidenziate in fase di PD2 dovranno essere realizzati studi di dettaglio ed eventuali modellizzazioni numeriche che permettano di definire le soluzioni previste per i seguenti aspetti:

- Verifica e individuazione lungo le pareti rocciose a S dell'area di cantiere dei settori
- maggiormente soggetti a fenomeni di crollo/ribaltamento
- Disgaggio preventivo dei blocchi più instabili
- Realizzazione di interventi di stabilizzazione dei settori di versante a S dell'area di cantiere mediante opere di ingegneria naturalistica.
- Valutazioni delle interferenze con le dinamiche del reticolo idrografico minore

14.8 Cantiere all'imbocco ovest dei Tunnel di Interconnessione

Il cantiere "Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione" è finalizzato alla costruzione con metodologia D&B delle gallerie dell'Interconnessione, per un'estensione complessiva di circa 4,0 km.

Tale cantiere svolgerà inoltre funzione di supporto per i cantieri per la realizzazione delle opere a cielo aperto per l'innesto della Nuova Linea con la Linea Storica ferroviaria a Bussoleno; in particolare saranno ubicati presso il cantiere gli uffici e gli spogliatoi oltre che le eventuali aree per lo stoccaggio dei materiali da costruzione e la centrale di betonaggio per la fornitura dei calcestruzzi.

Dall'analisi del cronoprogramma si evidenzia come vi siano 4 fasi distinte di cantierizzazione, tali fasi sono riportate in tabella seguente.

Tabella 11_ Cantiere "Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione" – Fasi di cantierizzazione.

PERIODO	FASE REALIZZATIVA
To-24 a To	Opere d'imbocco Scavo D&B (BD) Attività di supporto Cantiere "Imbocco Est Tunnel di Interconnessione" e Cantiere "Innesto Bussoleno"
To a To+13	Scavo D&B (BD e BP) Rivestimenti definitivi + finiture (BD) Allestimento area di carico su treno Attività di supporto Cantiere "Imbocco Est Tunnel di Interconnessione" e Cantiere "Innesto Bussoleno"
To+13 a To+26	Scavo D&B (BP) Rivestimenti definitivi + finiture (BP) Attività di supporto Cantiere "Imbocco Est Tunnel di Interconnessione" e Cantiere "Innesto Bussoleno"
To+26 a To+36 (F.L.)	Attività di supporto Cantiere "Innesto Bussoleno"

Il cantiere "Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione" si sviluppa nel comune di Susa, ad ovest dell'imbocco lato Susa della galleria Prapontin dell'Autostrada A32 Torino- Bardonecchia.

L'area si presenta sub-pianeggiante, priva di particolari ostacoli e non interessa corsi d'acqua.

La dimensione totale dell'area, pari a circa 100.000 m²., è situata all'imbocco ovest del tunnel dell'Orsiera, in prossimità dell'autostrada A32 all'altezza dell'imbocco ovest della galleria Prapontin e del canale di Coldimosso, è delimitata a Nord-Est dalla SS24 e dall'A32 ed è stata dimensionata per accogliere le seguenti attività industriali e di cantiere di supporto alle lavorazioni del TdB e del TdI:

- Stoccaggio conci per lo scavo meccanizzato del TdB;
- Aree di deposito temporaneo dei materiali del TdB;
- Impianto di betonaggio;
- Bacino di trattamento delle acque;
- Officina e magazzino,

ubicati a Nord rispetto al tracciato;

- Aree di deposito temporaneo dei materiali del TdI;
- Uffici, ubicati a Sud rispetto al tracciato.

Questo cantiere sarà dedicato principalmente alla realizzazione :

- Della deviazione del canale di Coldimosso;
- Dell'opera di sostegno (parete chiodata) prevista all'imbocco;
- Della galleria artificiale situata all'imbocco;
- Del sottopasso;
- Del tunnel dell'Orsiera;
- Dell'area di sicurezza e di manutenzione di Susa;
- Dei locali tecnici previsti al portale del tunnel di base.

Durante i lavori anticipati, quest'area ospiterà i lavori di preparazione dell'imbocco, la costruzione del BD del TdI e la realizzazione progressiva dei rilevati ferroviari per il trasporto dello smarino. A circa 100 m dall'imbocco, la costruzione della galleria potrebbe necessitare per circa 100-150 m dei trattamenti dalla superficie (iniezioni o jetting) e dunque un'area di cantiere provvisoria in tale area a cui si accederà tramite una strada di collegamento che attraverserà il canale Coldimosso. Dopo il completamento del TdI e la dismissione di certi impianti come la centrale di betonaggio e l'officina e magazzino, la disposizione interna delle lavorazioni sarà variata per poter effettuare i rilevati per il fascio di manutenzione e soccorso qualche anno prima la loro messa in funzione in modo da permettere la consolidazione dei terreni di fondazione. Lo scotico proveniente dalle diverse aree di cantiere potrà essere stoccato in parte in un'area di 4900 m² compresa tra la SS24 e l'A32 a Nord dell'area di cantiere in questione. Il resto dovrà essere stoccato in altre aree apposite.

14.8.1 Accessi

Tra To-24 e To+26 il cantiere è accessibile dall' Autostrada A32 utilizzando lo svincolo "Susa Autoporto" e percorrendo circa 1,5 km della Strada Statale SS24 in direzione Torino. A partire da To+26, a seguito dello spostamento della Strada Statale SS 24, il cantiere è accessibile direttamente dall' area industriale "Susa Autoporto" ; ciò nonostante sarà comunque mantenuta la possibilità di accesso da viabilità esterna.

14.8.2 Interferenze

Le interferenze più importanti presenti all'interno dell'area di cantiere sono le seguenti:

- rete fognaria;
- rete telecom in cavidotto;
- linee elettriche in cavidotto;
- linee elettriche aeree (RFI);
- rete fibre ottiche;
- rete acquedotto ("Acquedotto di Valle");
- canali irrigui.

Pur non interferendo direttamente con l'installazione del cantiere, ma con la realizzazione delle opere di imbocco del Tunnel di Interconnessione, si evidenzia l'interferenza con il canale idroelettrico a pelo libero della centrale "Coldimosso".

14.8.3 Organizzazione del cantiere

La prima fase comprende la sistemazione delle aree destinate ad ospitare il cantiere (riprofilatura e pavimentazione) e la realizzazione delle opere per lo spostamento del canale Coldimosso.

Contemporaneamente saranno montate le strutture, gli impianti e le macchine necessarie per gli scavi.

Successivamente saranno realizzate tutte le opere di approccio al sotterraneo, sommariamente costituite dalla realizzazione della rampa di accesso all'imbocco.

Terminato lo scavo del Binario Dispari del Tunnel di Interconnessione sarà realizzata in corrispondenza dell'imbocco il fascio binario e l'impianto di caricamento su treno (entro To+13); tale area diverrà, alla messa in esercizio dell'impianto di caricamento su treno (To+13), di competenza dell'area industriale "Susa Autoporto".

Il cantiere "Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione" terminerà la sua attività entro To+36 (fine dei lavori "Innesto Bussoleno"), a partire da tale data le aree saranno a disposizione dell'area industriale "Susa Autoporto".

Per le opere di approccio in sotterraneo e per eventuali ulteriori opere propedeutiche alla cantierizzazione si faccia riferimento agli elaborati relativi alle opere di imbocco.

14.8.4 Movimentazione dei materiali

L'approvvigionamento dei materiali da costruzione al cantiere avverrà su gomma, a partire da To (cantierizzazione area industriale "Susa Autoporto") l'approvvigionamento degli aggregati avverrà però mediante un nastro trasportatore che collegherà le due aree di cantiere (in questo modo, per tale approvvigionamento, non verrà utilizzata la SS24).

L'approvvigionamento dei calcestruzzi e degli altri materiali da costruzione per i cantieri "Imbocco Est Tunnel di Interconnessione" e "Innesto Bussoleno" avverrà su gomma.

14.8.5 Considerazioni geologiche

In relazione alle condizioni di criticità evidenziate in fase di PD2 dovranno essere realizzati studi di dettaglio ed eventuali modellizzazioni numeriche che permettano di definire le soluzioni previste per i seguenti aspetti:

- Verifica e individuazione lungo le pareti rocciose a S dell'area di cantiere dei settori
- maggiormente soggetti a fenomeni di crollo/ribaltamento
- Disgaggio preventivo dei blocchi più instabili
- Realizzazione di interventi di stabilizzazione dei settori di versante a S dell'area di cantiere mediante opere di ingegneria naturalistica.
- Valutazioni delle interferenze con le dinamiche del reticolo idrografico minore

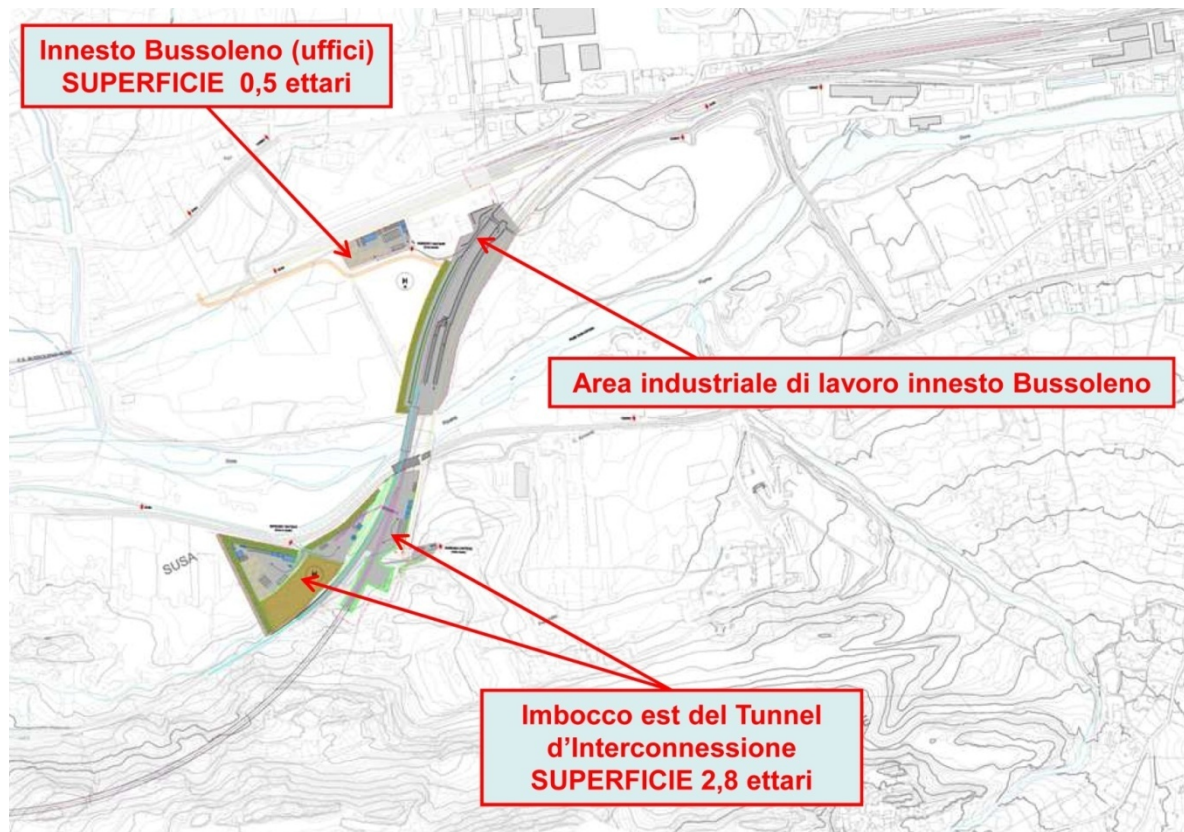


Figure 26 Planimetria aree cantieri di Bussoleno

14.9 Cantieri di impianti

Come già indicato ai fini della costruzione, gli impianti interessati sono di 2 tipi:

- gli impianti elettromeccanici ferroviari (autotrasformatori, cavo alta tensione...) e non ferroviari (ventilazione, rete antincendio, correnti deboli.....) localizzati in aree ben precise adiacenti alla linea ;figura
- gli impianti ferroviari distribuiti lungo tutta la linea, quali l'armamento, il segnalamento, la catenaria, i cavi e gli apparati di telecomunicazioni e di Luce e Forza Motrice di linea.
-

14.9.1 Cantieri presso aree di opere civili

L'anticipazione dell'installazione di alcuni sottosistemi, principalmente quelli non ferroviari, mentre i lavori delle opere civili non sono totalmente finiti, impone la presenza contemporanea, sulle aree di cantiere esterne, delle strutture delle opere civili e di quelle degli impianti

14.9.2 Basi logistiche (Basi lavori)

Nell'ipotesi di una gestione centralizzata della logistica di cantiere, oltre alle aree in precedenza individuate ovvero le strutture di cantiere predisposte agli imbocchi e in testa alle discenderie, queste devono essere integrate da due basi logistiche una in Francia e una in Italia, dove saranno immagazzinati e stoccati la grande quantità dei materiali degli impianti.

Questo tipo di aree richiedono aree di cantiere con accesso dalla rete viabilistica il più possibile vicini agli imbocchi dei tunnel ferroviari, direttamente collegati alle linee ferroviarie esistenti, poiché, come specificato, il trasporto dei materiali da costruzione avviene via treno.

Per questo motivo si è previsto di prevedere di installare la base di lavoro lato Italia in adiacenza all'attuale linea Susa Bussoleno presso la stazione di Bussoleno.

Questa zona corrisponde ai binari di ricezione dei treni descritti precedentemente, degli stoccaggi necessari di vagoni, di un binario di manutenzione del materiale rotabile, di un binario accessibile dalla rete viaria per il carico degli altri materiali (deviatoi ecc), di aree di stoccaggio (materiali di armamento, aggregati e centrale di premiscolamento degli aggregati).

I carri carichi di traverse premontate e di LRS arrivano sul cantiere dalla Linea storica; un binario provvisorio, posato nella galleria dell'Interconnessione, collegherà questa linea alla futura Linea Nuova

La sistemazione dei cantieri di impianti in superficie prevede:

- Baraccamenti per direzione lavori, impresa, uffici, locali e dormitori per il personale, deposito e magazzini, officine di manutenzione delle attrezzature di lavoro, infermeria
- Base lavori su linea ferrata con accesso stradale e spazi di deposito
- Deposito ballast, basi per armamento, armamento, impianti etc
- Treni lavoro per posa impianti ferroviari
- Cantieri mobili per posa impianti

Nel perimetro individuato, oltre alle aree all'aperto, è necessario prevedere delle superfici coperte per lo stoccaggio dei materiali sensibili (elettrico ed elettronico)

14.9.3 Accessi

Il cantiere è previsto entro l'Area Industriale di Susa, collegato alla rete ferroviaria attraverso il fascio di cantiere e il raccordo ferroviario alla stazione di Bussoleno. Via strada è collegato attraverso la variante della S.P. 24 molto prossima allo svincolo autostradale di Susa.

Oltre l'approvvigionamento via binario delle navette su gomma avranno il compito, di approvvigionare su richiesta i cantieri situati in testa alle discenderie e agli imbocchi del tunnel di base.

14.9.4 Interferenze

Il cantiere di impianti ha notevoli interferenze soprattutto con l'opera in costruzione.

In particolar modo, nel caso in cui i cantieri di impianti fossero allestiti prima della fine dei lavori di scavo le interferenze principali si innestano sull'uso degli spazi interni della galleria e la circolazione in galleria.

14.9.5 Movimentazione dei materiali

I cantieri di armamento, degli impianti ferroviari (segnalamento, elettrificazione, telecomunicazioni, sicurezza) e di quelli non ferroviari (ventilazione, rete antincendio, illuminazione) necessitano di aree con accesso dalla rete viaria vicina agli imbocchi dei tunnel ferroviari, direttamente collegate alle linee ferroviarie esistenti, poiché, il trasporto dei materiali avviene in gran parte via treno.

14.9.6 Organizzazione del cantiere

Nell'ultima fase di cantiere delle opere civili (fase che termina a T0+74 mesi) è previsto che sia lasciata a disposizione delle tecnologie un' area di circa 5200 mq circa complessivi, ubicata all'estremità ovest dell'area di cantiere di Susa Autoporto. In aggiunta a questa saranno messa a disposizione delle aree con prefabbricati e parcheggi già utilizzate per le opere civili poste nelle immediate adiacenze

14.9.6.1 Aree di cantiere

Le aree di cantiere indispensabili al personale destinato alla realizzazione degli impianti così come il deposito dei materiali per il tunnel di base e per le discenderie, sono localizzate vicino agli imbocchi.

Le aree localizzate all'imbocco del tunnel di base serviranno solamente un solo "attacco" mentre queste situate in testa alle discenderie ne serviranno due, una verso l'ovest, l'altro verso l'est. Queste aree utilizzano le piattaforme previste per le installazioni di cantiere del genio civile e coesistono con esse.

Il progetto del genio civile ha previsto nella loro planimetria delle piattaforme/aree dedicate ai cantieri degli impianti.

Le superfici necessarie per queste installazioni sono :

- 1500 m² per un "attacco" semplice (imbocco tunnel di base)
- Da 2000 m² a 3000 m² per un "attacco" doppio (discenderie)
 - La tabella seguente riepiloga le superfici necessarie

Tabella 12

• SITO	• TIPOLOGIA	• SUPERFICIE
• Maddalena	• Discenderia	• 3000m ²
• Susa	• Imbocco tunnel di Base portale est	• 1500m ²
• Bussoleno	• Imbocco tunnel di interconnessione lato Bussoleno	• 1500m ²

Si noti che non sono previste aree dedicate all'installazione degli impianti nel tunnel di base nell'area di Val Clarea, in quanto le strutture di cantiere in quest'area sono destinate unicamente alle installazioni della centrale di ventilazione e ai lavori ad esso connessa.

Nel cantiere saranno previste installazioni per 60 persone agli imbocchi dei tunnel e 120 agli imbocchi delle discenderie che prevedono:

- Spogliatoi
- Locale refettorio
- Acqua potabile
- Servizi igienici
- Docce
- WC

Il 20% delle risorse è destinato al personale femminile.

14.9.6.2 Basi logistiche

In questo studio assumeremo quindi come ipotesi che le basi di fornitura siano installate sui siti di Saint Jean de Maurienne e di Susa e non su basi distaccate e ciò allo scopo di evitare le interferenze con il traffico della rete. Su ogni terminale saranno utilizzati i futuri binari di manutenzione per le basi di fornitura ed aggiungeremo i binari temporanei necessari al treno di betonaggio. Rimane ancora da verificare a livello della pianificazione generale del progetto che queste basi possano essere operative per l'inizio dei lavori d'infrastruttura, ossia circa 5 anni dopo l'avvio del progetto.

14.9.6.2.1 Bisogni di binari

- Binari per vagoni di traverse: 2 x 350 m
- Binari per treni di LRS: 2 x 300 m
- Binari di carico aggregati: 1 x 750 m
- Binari di carico acqua-cemento + pulizia: 1 x 220 m

Altri binari:

- Un binario di deposito con fossa d'ispezione per la manutenzione delle attrezzature rotabili,
- 100 m.
- Un binario di 350 m con accesso stradale, con area di stoccaggio per il carico degli altri materiali (apparecchi di binario, saldature ...)
- La circolazione relativa a questo fascio di binari dovrà essere possibile e occorre quindi prevedere:
- Scali da una parte all'altra del fascio
- Un binario libero che consenta il raggio del fascio

14.9.6.2.2 Bisogni di superficie

- Stock di aggregati e centrale di prima mescola: 1200 m² situati in mezzo al binario di carico
- ed accessibili dalla strada.
- Fossa di pulizia, silos cemento e riserva d'acqua: 800 m² ripartiti lungo un binario di 220 m ed
- anch'essi accessibili dalla strada.
- Area di manutenzione dei macchinari per lavori pubblici: 500 m² lungo un binario su fossa.
- Area di stoccaggio: 4000 m² per il materiale che non parte direttamente via treno verso i fronti

(principalmente gli apparecchi del binario).

In fase di esecuzione lavori è prevista la realizzazione o di una base logistica centralizzata di 30.000 mq nella zona di Susa, dalle quali dovranno partire dei treni materiali per la costruzione degli impianti ferroviari.

Nel caso siano previsti approvvigionamenti via rotaia dalle reti in esercizio dovranno essere organizzati sulla base delle prescrizioni del gestore RFI a cui il piano di approvvigionamento va presentato dall'Appaltatore. Il piano dovrà essere completo di tutti i dettagli necessari quali programmazione, quantità e tipologie di materiali, percorsi, depositi temporanei, zone previste per il trasbordo su gomma, mezzi utilizzati etc. Ogni variazione sul piano approvato dovrà essere preliminarmente concordata.

Questo perché dovranno essere concordati con l'ente gestore RFI appositi programmi di esercizio che dovranno prevedere la circolazione sulla linea storia Torino - Bussoleno dei treni materiali (interruzioni programmate) da inoltrare nella nuova sede in fase di costruzione. Tali programmi

dovranno tenere conto dell'eventuale presenza in linea di altri cantieri di lavoro relativi alle opere civili o di impianti dei lavori di interconnessione tra la linea storica e la linea ad Alta Capacità e delle manovre di rientro a fine turno di lavoro.

14.10 Cantieri dei siti di deposito

I cantieri dei siti di deposito sono situati nelle cave di Caprie e Torrazza.

Le aree di cantiere dei siti di deposito saranno composte da:

- Aree per lo scarico dei materiali dal treno: binari ferroviari e spazio per lo scarico; in particolare, nel caso di utilizzo di carri pianali tipo RGMMS, spazio per gru e
- movimentazione dei container;
- Aree per i lavaggi dei carri (specie nel caso di uso di carri a tramoggia)
- Aree di parcheggio e di manovra per i mezzi di movimento terra (es. dumpers, pale caricatori, rulli compattatori del terreno, ecc....) e dei mezzi gommati per il
- carico/scarico dei container;
- Aree per lo stoccaggio dei container;
- Uffici e locali igienico-assistenziali, parcheggio;
- Eventuale bacino di trattamento delle acque.

14.10.1 Sito di Caprie

Il sito di Caprie rappresenta il recupero ambientale della cava sita in località Truc le Mura nel comune di Caprie. La cava attualmente è al termine della sua attività di coltivazione. Il sito dista circa 21 km dall'Area Industriale nella Piana di Susa ed è collegata ad esso via ferrovia attraverso

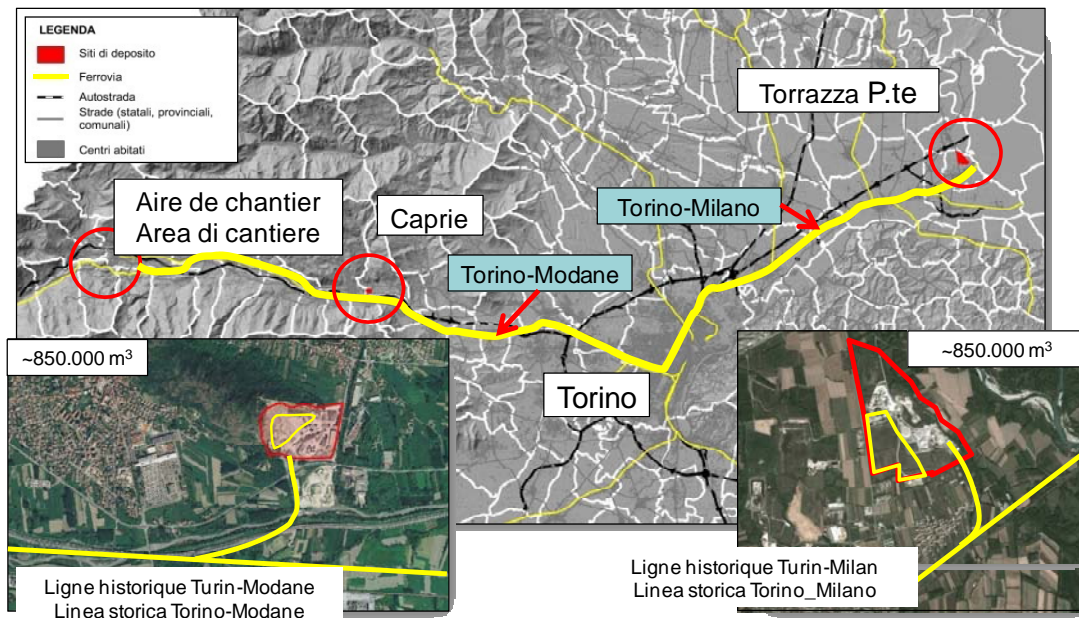


Figura 1_Siti di deposito

la linea storica Torino-Modane dalla stazione di Bussoleno alla stazione di Condove ed attraverso la ristrutturazione del raccordo ferroviario dalla stazione di Condove al sito.

L'area di cava corrisponde all'estremità sud-orientale di una dorsale in roccia che dal versante in

- sinistra idrografica del fiume Dora Riparia si sviluppa verso l'asse vallivo. La dorsale presenta
- un'ampiezza media di circa 450 m ed una larghezza di circa 150 m

Per le caratteristiche geologico-geotecniche dell'area del deposito si rimanda la documento "PD2-C3B-TS3-0045 Cava di Caprie - Relazione geologico-geotecnica del sito".

14.10.2 Sito di Torazza Piemonte

L'area è ubicata nel settore settentrionale del territorio del Comune di Torrazza Piemonte (TO) e, in minima parte, nel limitrofo territorio comunale di Rondissone (TO).

Il sito è ubicato su un lembo della superficie sommitale del conoide fluvioglaciale che si diparte dall'Anfiteatro Morenico di Ivrea, spingendosi verso sud sino al corso del Po.

Per le caratteristiche geologico-geotecniche dell'area del deposito si rimanda la documento "PD2-C3B-TS3-0046 Torrazza Piemonte - Relazione geologico-geotecnica del sito".

Il sito permette di porre a dimora un volume di 850.000 m³. La capacità effettivamente utilizzata sulla base del bilancio delle terre di cui al capitolo 14.5 è di 610.000 m³

Il materiale sarà posto a dimora a cumuli e le acque saranno regimate attraverso dreni e canalette con recapito finale in una vasca di sedimentazione prima del recapito nel ricettore Roggia dei Molini.

14.10.3 Accessi

14.10.3.1 Caprie

La cava di Caprie un tempo era collegata alla stazione ferroviaria di Caprie sulla linea storica Torino- Modane attraverso un binario di raccordo che attraversava la Dora su un ponte in c.a. a due campate e attraversava la SS 24 con un passaggio a raso. Tale raccordo alcuni anni or sono era stato messo fuori servizio.

Poiché lo smarino deve arrivare a Caprie via ferrovia è prevista la riattivazione del raccordo consistente essenzialmente in:

- interventi di armamento nella stazione di Condove con l'inserimento di un deviatore sul binario dispari della Linea Storica Torino – Modane e di tronchini di servizio.
- realizzazione del binario di raccordo tra la stazione di Condove e la cava di Caprie (zona a sud della SS 24) sul sedime del vecchio raccordo e di un binario di incrocio..
- Realizzazione di una zona di carico e scarico di lunghezza utile di 300 m costituita da due binari.

14.10.3.2 Torrazza

Il sito dista circa 8,2 km dall'Area Industriale della Piana di Susa. Per raggiungerlo è previsto che lo smarino sia trasportato via ferrovia utilizzando il raccordo di cantiere a Bussoleno, la linea storica Torino-Modane, la linea storica Torino-Milano ed un nuovo raccordo dedicato dalla stazione di Torrazza Piemonte.

Il trasporto del materiale di risulta degli scavi da Bussoleno a Torrazza avverrà via treno con trazione elettrica.

Nella stazione di Torrazza bisognerà adeguare l' impianto per poter accogliere i treni ed effettuare il cambio di locomotore passando alla trazione diesel. Dalla stazione bisognerà realizzare un nuovo raccordo fino ad entrare nell'area di deposito e qui costruire un fascio per lo scarico dei treni.

Tutto l'impianto ferroviario è coerente con l'impianto ferroviario, di più ampie proporzioni, studiato dalla società proprietaria dell'area di deposito per un futuro possibile insediamento logistico.

14.11 Organizzazione dei cantieri industriali

Nell'area dei cantieri industriali troveranno posto:

- Uffici e parcheggi;
- Infermeria con area di sosta;
- Locale con attrezzature di sicurezza e emergenza;
- Zona triage per i primi interventi di soccorso e predisposta per la congiunzione con i mezzi di soccorso
- elisuperficie
- Servizi per le maestranze e gli impiegati;
- Spogliatoi, docce, servizi igienici.

Nelle aree rimanenti troveranno posto:

- Il parcheggio per le vetture che sarà realizzato in vicinanza dell'ingresso del cantiere;
- I mezzi di cantiere (pale caricatori, autocarri, fork-lift, ecc., locomotori e vagoni per servizi diversi)che troveranno parcheggio in prossimità della rispettiva zona operativa;
- Laboratorio prove sui materiali che comprenderà tutte le attrezzature necessarie all'esecuzione delle prove materiali previste in cantiere dalla L1086 e s.m.i.;
- Aree di manovra ed operatività la cui disposizione sarà adeguata alla disposizione dei componenti del cantiere sopra elencati, nonché alle modalità di trasporto dei materiali all'interno della galleria (trasporto su gomma e su rotaia).
- Deposito carburante e pompa di distribuzione con regolare omologazione da parte di enti preposti, per il fabbisogno del cantiere;
- Fosse con acqua poste in prossimità dell'inserimento delle strade di cantiere con la viabilità pubblica, dentro le quali transiteranno i mezzi in uscita dai cantieri, ripulendo così le gomme;da residui polverosi o fango eventualmente depositato;
- Gruppi elettrogeni; per la produzione di energia elettrica sia per le gallerie che per i cantieri logistici;
- Dispositivi per stoccaggi vari;
- Vasche e/o contenitori per materiali di scarto come oli usati, filtri e stracci imbevuti di oli e grassi minerali, vasca di accumulo dell'acqua necessaria alle lavorazioni.

Per i dettagli vedi§15

14.12 Organizzazione dei cantieri logistici

Saranno realizzati a servizio del cantiere logistico e avranno tra gli altri i seguenti impianti tecnici:

14.12.1 Impianto di betonaggio

A partire da ciascun dei cantieri previsti per la realizzazione delle opere in sotterraneo si dovranno rivestire diversi km di gallerie con conseguente necessità di migliaia di m³ di calcestruzzo. Per questo motivo è stato previsto il parziale riutilizzo del marino proveniente dagli scavi per inerti e il collocamento di opportuni impianti di betonaggio su ciascun cantiere.

14.12.2 Impianto di prefabbricazione dei conci

L'impianto di prefabbricazione dei conci dovrà essere automatizzato (del tipo a "carosello") al fine di massimizzare le produzioni e minimizzare l'occupazione di superficie.

Le lavorazioni svolte lungo la linea di "lavoro" (posa armatura, applicazione inserti, getto e vibrazione, finitura getto, traslatore entrata forno, traslatore uscita forno, disarmo) e lungo la linea di "finitura", dovranno svolgersi all'interno di un capannone completamente chiuso.

In prossimità dell'impianto di prefabbricazione sarà ubicata l'area di stoccaggio dei conci; la movimentazione dei conci dovrà avvenire mediante carri-ponti su rotaia o su gomma.

14.12.3 Impianto di valorizzazione

L'impianto dovrà essere provvisto di schermature ed altri accorgimenti per contenere le emissioni diffuse di polveri e di rumore all'esterno, durante l'insieme delle operazioni di valorizzazione (dalla vagliatura primaria allo stoccaggio all'interno dei silos).

14.12.4 Impianto di trattamento delle acque

L'impianto di valorizzazione deve prevedere una propria unità di trattamento e di riciclaggio completo delle acque allo scopo di minimizzare il consumo di acqua proveniente da fonti esterne.

Tale impianto dovrà essere costituito essenzialmente come l'impianto di trattamento delle acque reflue di lavorazione descritto al § 16.8.2.10.

14.12.5 Aria industriale

Nei cantieri è prevista l'installazione di elettrocompressori che dovranno alimentare le macchine e gli impianti che necessitano di aria compressa durante le diverse lavorazioni di cantiere.

All'uscita dei compressori, prima di entrare in linea, l'aria compressa verrà accumulata in un polmone di compensazione.

La linea principale di distribuzione dell'aria compressa sarà realizzata con un tubo in acciaio con giunti tipo Victaulic del diametro di 6"/8". Le tubazioni in acciaio non devono presentare saldature di alcun genere che pregiudicherebbero la tenuta dell'impianto.

L'impianto deve essere concepito per garantire un'adeguata ridondanza.

14.12.6 Acqua industriale

L'impianto di approvvigionamento e distribuzione delle acque industriali per le utenze esterne di cantiere è costituito da una vasca di accumulo, da un gruppo di pressurizzazione e da tubazioni interrate in pead PN 10.

Il gruppo di pressurizzazione sarà costituito da un numero di elettropompe che garantiscano la potenza richiesta e assicurino la ridondanza del sistema. L'impianto sarà completato da quadri elettrici, valvole, vasi di espansione e quant'altro necessario.

14.12.7 Impianto lavaggio degli automezzi

In prossimità dell'inserimento delle strade di cantiere con la viabilità pubblica, dovranno essere previsti degli impianti di lavaggio dei mezzi.

Tali impianti dovranno essere dimensionati in modo da garantire il corretto lavaggio di tutti i veicoli e mezzi presenti in cantiere che potranno accedere alla viabilità pubblica. Tali impianti oltre a prevedere il lavaggio delle gomme dovranno poter eseguire un lavaggio completo della carrozzeria dei veicoli.

Le acque di lavaggio devono essere opportunamente trattate (o presso l'impianto di trattamento acque del cantiere o presso impianto di lavaggio stesso) e quindi re-immesse nel ciclo produttivo.

Nei cantieri oltre all'impianto sopra menzionato dovranno essere presenti anche degli impianti per il lavaggio dei mezzi operativi di cantiere (robot dello spritz-béton, escavatori, etc.).

15 EVENTUALE PRESENZA DI FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE

15.1 Vincoli e conseguenti rischi legati all'ambiente antropizzato

Le infrastrutture viarie individuabili all'interno del Corridoio e che possono essere interferite dal tracciato della Nuova Linea sono le seguenti:

15.1.1 Vincoli e conseguenti rischi legate alle Infrastrutture di trasporto

15.1.1.1.1 Linea Ferroviaria

- RFI_ Linea ferroviaria storica Torino – Bardonecchia_ Sede ferrovia: la sede è interferita in più punti.
- Nel settore il tunnel dell'Orsiera, la sede interferita si trova ad una quota di circa + 30 m rispetto alle gallerie del tunnel di base
- RFI_ Linea ferroviaria storica Bussoleno – Susa_ Sede Ferrovia (galleria Tanze)
- RFI_ Linea ferroviaria Torino-Susa, nel tratto a binario singolo tra Bussoleno e Susa;

15.1.1.1.2 Autostrade

- SITAF_A32 Torino-Bardonecchia
 - Sede autostradale
 - Galleria Prapontin
 - PonteVenaus - Fondazione - Il p.c. delle pile di fondazione interferite si trova ad una quota variabile tra i 55 e i 60 m rispetto alla quota del tunnel di base
 - Parcheggio per la gestione delle emergenze dell'A32 e T4
 - Fabbricato: Centro di comando e controllo
 - Area autoporto: stazione di servizio + ristorante + pertinenze
- Autostrada A32 e relativo sistema di svincolo a servizio dell'abitato di Susa e di Chiomonte (da costruire)

15.1.1.1.3 Strade (statali/provinciali /comunali)

- Strade Statali: SS 24 del Monginevro_ sede stradale
- SS 25 del Moncenisio_ sede stradale
- Strade provinciali e comunali nei comuni di Susa e Mompantero –
- Sede stradale nei comuni di Sant'Antonino, Vaie e Chiusa
- Sede stradale nel comune di Villar Focchiardo - copertura variabile <10 m
- Strada Statale 25, interessata dall'interferenza nel tratto compreso tra l'attuale intersezione con il sistema di svincolo della A32 e lo scavalco della stessa;
- Strada Statale 24, nel tratto in affiancamento all'Autoporto;
- via Montello: rappresenta un collegamento dalla S.S.25 a Susa, Urbiano, Mompantero, con la viabilità locale a S. Giacomo e Borgata Braide;

- Viabilità locale a servizio di frazione Traduerivi.
- Provinciale della Val Cenischia
- Autoporto di Susa;
- Piste per i corsi di "Guida Sicura" della Società CONSEPI
- Viabilità locale a servizio della frazione Traduerivi.

15.1.1.2 Rischi per la salute dei lavoratori riconducibili alla presenza del vincolo infrastrutture di trasporto

In linea generale il rischio per i lavoratori riconducibili alla presenza del vincolo infrastrutture di trasporto può essere sintetizzato come segue:

- Rischio investimenti (mezzi in movimento e pedoni)
- Rischio incidenti con mezzi ferroviari in movimento
- Rischio di elettrificazione da linea di contatto
- Crolli e cedimenti strutturali
- Smottamenti e seppellimenti in scavi

15.1.2 Insediamenti Limitrofi

15.1.2.1.1 Insediamenti Limitrofi Residenziali

Si riporta l'elenco dei comuni che sono direttamente interessati dai possibili tracciati della Nuova Linea individuati all'interno del Corridoio:

- Giaglione,
- Venaus,
- Mompantero,
- Susa,
- Mattie
- Bussoleno,

I comuni interessati da significative trasformazioni permanenti, da opere superficiali e da cantieri nella Sezione Transfrontaliera sono:

- Chiomonte: Cantiere della Maddalena (opera connessa al tunnel di base);
- Susa:
 - Tratta in superficie,
 - Stazione Internazionale,
 - Area di sicurezza,
 - Ponti sulla Dora,
 - Cantiere imbocco Tunnel di Base
 - Cantiere Interconnessione con linea storica.

Gli interventi nel comune di Bussoleno sono limitati alla riorganizzazione del sedime ferroviario già attualmente utilizzato e ad una spalla del ponte in ferro previsto. I lavori pertanto si svolgeranno nell'ambito di aree già utilizzate dalla ferrovia.

I comuni di Venaus, Giaglione, e Mompantero sono interessati da tratte in galleria profonda del Tunnel di Base e Mattie da una tratta in galleria profonda del binario dispari della connessione. Si riepilogano in via indicativa le seguenti interferenze dell'area:

15.1.2.1.2 Insediamenti Limitrofi Produttivi

- Aziende a rischio d'incidente rilevante

Non sono, allo stato attuale, indicate aziende di questa categoria

- Aziende e attività produttive industriali/artigianali

Sono interferite dal progetto le seguenti attività:

- CONSEPI - Centro Guida Sicura Strutture del centro e pertinenze
- OK-GOL sede e fabbricato della società (trasporti)
- Altre attività già citate

15.1.2.1.3 Insediamenti produttivi agricoli

Sono presenti insediamenti produttivi agricoli interferiti dal tracciato nel settore Gallerie di Interconnessione Bussoleno

15.1.2.2 Rischi per la salute dei lavoratori riconducibili alla presenza del vincolo insediamenti limitrofi

In linea generale il rischio per i lavoratori riconducibili alla presenza del vincolo di insediamenti limitrofi può essere sintetizzato come segue:

Riguardo alle interferenze con attività locali l'area di progetto è fortemente interferita dalla presenza di insediamenti residenziali, produttivi limitrofi ad aree lavorative

La previsione dell'incremento di traffico dovuto alla presenza dei cantieri sul traffico locale dovrà prendere meglio in conto l'impatto dovuto non solo alle attività dei singoli cantieri, ma alle attività complessive che possono derivare dall'inizio contemporaneo di più cantieri.

La viabilità di cantiere dovrà essere prevista nel dettaglio, dopo avere individuato tutti i punti per i quali è prevedibile l'apertura di un cantiere temporaneo.

Relativamente all'incidenza dei lavori dell'ambiente si nota che, nelle zone urbanizzate sono presenti reti di sottoservizi e linee aeree che interferiscono con le attività di cantiere.

Si ipotizzano per tanto i seguenti casi:

- Attività varie
- Rischi generati dalle attività stesse (es. incendi, polvere, rumore, vibrazioni),
- Rischi generati dallo sconfinamento nell'area di cantiere di estranei.
- Rischi generati da sinergie nella stessa area (uso di infrastrutture, utilizzo di servizi, con aumento dell'incidentalità stradale, manomissione di protezioni e apprestamenti)
- Rischio incendio ed esplosioni

- Rischio emissione in aree prossime alle lavorazioni di sostanze fertilizzanti o disinfestanti tossiche e nocive da lavorazione agricola
- Utilizzo non concordato di piste destinate al transito dei mezzi di cantiere con incremento del traffico e incidentalità per la tipologia stessa del collegamento specialmente in occasione di eventi stagionali rilevanti per l'attività produttiva agricola;
- Occupazione di itinerari di soccorso con mezzi, attrezzature e materiali
- L'aumento di popolazione residente può comportare un rischio generico di sicurezza e ordine pubblico. Inoltre in conseguenza dei fatti di cronaca verificatisi nel periodo dicembre 2005, si ritiene necessario che, nella fase del progetto, sia condotto uno studio sulla sicurezza legato a possibili atti di sabotaggio che possano coinvolgere gli operai del cantiere

15.1.2.3 Rischi e vincoli per la presenza di Cantieri e lavori interferenti

15.1.2.3.1 Cantieri (per tipologie di appalto) interferenti dello stesso progetto (Cantiere della Maddalena e l'intero complesso dei cantieri del progetto)

In linea generale il rischio per i lavoratori riconducibili alla presenza del vincolo di insediamenti limitrofi può essere sintetizzato come segue:

- Utilizzo non concordato di piste destinate al transito dei mezzi di cantiere con incremento del traffico e incidentalità per la tipologia stessa del collegamento specialmente in occasione di eventi stagionali rilevanti per l'attività produttiva agricola;
- Occupazione di itinerari di soccorso con mezzi, attrezzature e materiali
- Rischi generati dai cantieri stessi (es. incendi, polvere, rumore, vibrazioni),
- Rischi generati da sinergie nella stessa area (uso di infrastrutture, utilizzo di servizi, con aumento dell' incidentalità stradale, manomissione di protezioni e apprestamenti)
- Rischio incendio ed esplosioni
- Rischio dovuti all'occupazione di aree destinate ad altre lavorazioni con ritardi e creazione di interferenze non programmate
- Incendio che si propaga da una lavorazione a rischio ad un'altra
- Polveri residue dello scavo dei rameaux
- Conflitto di circolazione e di spazi per cantieri di tipologie diverse che si susseguono
- Insufficienza di ventilazione e refrigerazione per tutte le postazioni di lavoro.
- Occupazione di percorsi destinati alla garanzia dei soccorsi.

(i i) Cantieri interferenti di altri progetti

Allo stato attuale non è prevedibile quali cantieri interferiranno con il cantiere in fase di esecuzione.

15.1.3 Eventuali rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare per l'area circostante

Nello svolgimento dei lavori sono individuati i seguenti bersagli sensibili delle attività di cantierizzazione e costruzione della galleria:

- suolo e sottosuolo,
- acque,
- rifiuti,
- emissioni in atmosfera,
- rumore,
- vibrazioni,
- sistema delle aree protette,
- vegetazione,
- paesaggio,
- archeologia e beni storici ed architettonici.

Negli elaborati, allegati al progetto, sono riportate le valutazioni e gli interventi di mitigazione necessarie per contenere i rischi prodotti dalle lavorazioni.

Saranno oggetto della trattazione del piano:

- la polverosità delle aree di lavoro,
- la rumorosità, per il caso di specie, di lavoratori non addetti.
- Le operazioni di sparo nei casi di scavo con esplosivo

15.2 Rischi e Vincoli legati all'ambiente naturale

15.2.1 Vincoli e rischi idrogeologici, idrologici, geologici, geomorfologici, geotecnici, geomeccanici e geotermici

Le principali criticità che potrebbero influenzare i processi di realizzazione e di gestione delle opere di progetto sono state raggruppate a seconda delle seguenti tipologie:

- Criticità idrogeologiche connesse alle interferenze con le falde idriche (venute d'acqua in galleria, valutazione dell'impatto su sorgenti e corsi d'acqua, ecc);
- Criticità geologiche connesse alla qualità dell'ammasso roccioso (zone di faglia e fratturazione intensa, temperature elevate, presenza di minerali rigonfianti o solubili, ecc);
- Criticità geotecniche e geomeccaniche connesse alle problematiche di scavo e costruttive (forti convergenze, subsidenze, rockburst, azione sismica, ecc);
- Criticità connesse alla gestione del materiale di scavo (presenza di rocce potenzialmente amiantifere o uranifere);

Con riferimento alle rocce potenzialmente amiantifere l'unico settore interessato è quello costituito dalle rocce ofiolitiche dell'unità oceanica della Zona Piemontese, affioranti nel settore d'imbocco del tunnel di base a Mompantero.

Particolare attenzione è stata prestata alle condizioni geomorfologiche dei settori d'imbocco delle gallerie e alla valutazione dei rischi naturali connessi (dinamica di versante, dinamica fluvio-torrentizia, dinamica valanghiva).

La caratterizzazione idrogeologica ha permesso di raggruppare le differenti litologie previste lungo il tracciato in complessi idrogeologici caratterizzati ciascuno da comportamento idrogeologico omogeneo ovvero da un solo tipo di permeabilità (primario o secondario) che si mantiene in un campo di variazione piuttosto ristretto. Il grado di permeabilità è stato attribuito in

funzione del grado di fratturazione dell'ammasso sia in condizioni standard di fratturazione che in condizioni particolari ovvero lungo le zone di faglia e le zone di più intensa fratturazione. Sono state quindi valutate le portate attese in galleria a breve (regime transitorio) e a lungo (regime stabilizzato) termine. Sono state valutate inoltre le potenzialità di valorizzazione delle acque drenate dalle opere sotterranee.

15.2.1.1 Idrogeologia

Nei lavori di scavo delle gallerie di progetto vi è la previsione di intercettare delle formazioni geologiche che racchiudono notevoli quantità di acqua, o di condurre gli scavi al di sotto della falda freatica.

Inoltre le condizioni idrogeologiche dei sottosuoli sono sensibilmente diverse a seconda della permeabilità, della porosità e della fessurazione della roccia.

Tra le condizioni idrogeologiche per le quali è, in larga massima, prevedibile il riscontro di forti venute d'acqua in pressione si segnalano le seguenti, che sono riscontrabili anche negli scavi delle due gallerie oggetto dello studio.

- le situazioni stratigrafiche o tettoniche che, nello scavo della galleria, comportano il passaggio brusco da formazioni impermeabili ad una formazione molto permeabile, sede di cospicuo accumulo idrico.
- le rocce fessurate, soprattutto quelle calcaree, che possono contenere forti quantitativi di acqua in pressione, talora anche ad elevata temperatura. (incidente idrotermale)
- potenzialmente, formazioni acquifere tanto più estese quanto maggiore è l'estensione della massa calcarea.

Questa massa più è affiorante, tanto più è potenzialmente pericolosa soprattutto quanto più è fessurata e quanto più le fessure sono prossime alla verticalità.

Pressione e temperatura dipendono, almeno in parte, dalla profondità alla quale queste acque vengono incontrate: quanto maggiore è la profondità tanto maggiori, a parità di altre condizioni, possono essere la pressione e la temperatura delle acque.

La valutazione previsionale delle venute d'acqua è stata eseguita in questa fase soltanto in forma qualitativa esprimendo la potenzialità che le venute si verificano in un determinato tratto.

Le venute in galleria sono state distinte in venute connesse i) a fenomeni carsici o a intensa fratturazione dell'ammasso e ii) all'attraversamento di acquiferi permeabili per porosità primaria.

Tali elementi sono stati riportati in calce ai profili geologici allegati alla presente nota in termini di principali criticità alta, media e bassa secondo che la loro occorrenza sia più o meno possibile.

Il tipo di venuta è stato attribuito appoggiandosi alla classificazione di Beniaowski (1989) per la formulazione dell'indice RMR. Sono state quindi distinte condizioni di:

- h) Asciutto / Umidità
- i) Bagnato
- j) Deboli venute
- k) Forti venute

Tale approccio permette di uniformare la caratterizzazione idrogeologica lungo tutti i tracciati allo stato attuale in fase di studio sul territorio italiano. Infatti, solamente per la parte francese e il tratto italiano del Tunnel di Base più prossimo al Confine di Stato le valutazioni eseguite in sede di APR / PR possono contribuire a stimare le portate attese in galleria; il restante tratto in territorio italiano

presenta un grado di conoscenza inferiore che non permette allo stato attuale la quantificazione delle portate.

La caratterizzazione idrogeologica prodotta fino a questo punto permette di raggruppare le differenti litologie previste lungo il tracciato in complessi idrogeologici caratterizzati ciascuno da comportamento idrogeologico omogeneo ovvero da un solo tipo di permeabilità (primario o secondario) che si mantiene in un campo di variazione piuttosto ristretto. Il grado di permeabilità è stato attribuito in funzione del grado di fratturazione dell'ammasso sia in condizioni standard di fratturazione che in condizioni particolari ovvero lungo le zone di faglia e le zone di più intensa fratturazione.

Nella carta idrogeologica allegata al progetto sono riportati i complessi considerati e il relativo campo di permeabilità. Per quanto è possibile si è cercato di trovare una corrispondenza tra questi complessi e quelli definiti negli studi di variante mista per il tratto del Tunnel dell'Orsiera. Ulteriori informazioni sono riportate anche nel successivo capitolo 5 della presente sintesi e nel relativo fascicolo

Dal punto di vista idrogeologico il tracciato attraversa i seguenti complessi idrogeologici:

- Complesso Idrogeologico 5 - Micascisti e gneiss: Unità d'Ambin
- Complesso di Clarea e Complesso d'Ambin; Complesso Idrogeologico 1 –
- Carniole, brecce tettoniche: Zona a Scaglie di Venaus - orizzonte di scollamento;
- Complesso Idrogeologico 6 – Calcescisti e flysch: Unità di Puys Venaus Zona Piemontese (calcescisti e gneiss di "Charbonnel");
- Complesso Idrogeologico Q – Depositi quaternari: depositi alluvionali del fondovalle Cenischia e del conoide del Torrente Gandula (Mompantero).

Per i 3,2 km del tracciato del Tunnel di Base tra l'imbocco ed il sottoattraversamento della Val Cenischia, la portata drenata stimata previsionale e compresa tra 50 e 115 l/s di cui metà rappresentano le venute puntuali e metà le venute diffuse.

- Basamento Cristallino (Serie di Clarea e di Ambin) (PK 48+606 – 55+150)
 - Condizioni idrauliche in galleria: sono previste condizioni generalmente asciutte/umide. Nei tratti di roccia sana sono attese condizioni di assenza di flusso idrico. Possibili venute puntuali da deboli a forti in corrispondenza dell'intersezione con le zone di fratturazione principali: PK 49+330, 50+090, 51+190, 51+550, 51+850 e 55+025;
 - Temperature elevate: sono previste venute d'acqua con temperature >30°C nel tratto compreso tra il Confine di Stato e la PK 52+100);
- Zona a Scaglie di Venaus, fondovalle Cenischia e Zona Piemontese (PK 55+150 – 59+350)
 - Condizioni idrauliche in galleria: sono previste condizioni generalmente umide per i tratti di roccia sana. Venute puntuali forti sono previste in corrispondenza dell'intersezione con le zone di faglia principali (alle PK 55+550 e 56+500 faglia di Venaus e con gli orizzonti di dissoluzione chimica principali (PK 55+150, 55+720 e 56+000); venute deboli sono previste all'intersezioni con le faglie minori (PK 55+350 e 55+650); venute forti diffuse sono da attendersi nel caso in cui lo scavo interferisse con l'acquifero del fondovalle Cenischia (tra le PK 56+500 e 56+750);

- Temperature elevate: non sono previste venute d'acqua con temperature $>30^{\circ}\text{C}$;
- Attraversamento Torrente Cenischia e Conoide Rio Gianduia (Mompantero) (PK 59+350-60+750)
 - Condizioni idrauliche in galleria: sono previste condizioni da asciutte a venute diffuse a seconda che lo scavo avvenga sopra o sotto falda per i tratti. Nel tratto di sottoattraversamento del T. Cenischia sono previste venute importanti in assenza di trattamento dei terreni di scavo.
 - Temperature elevate: non sono previste venute d'acqua con temperature $>30^{\circ}\text{C}$;

15.2.1.2 Idrologia di superficie

Il corso d'acqua principale che attraversa la Val di Susa è la Dora Riparia che ha un'area di esondazione che si estende nelle aree circostanti e che per eventi eccezionali interessa in parte il tracciato della linea storica e l'imbocco del tratto in sotterraneo con cui giunge alla fermata di S. Antonino.

La perimetrazione delle fasce di esondazione considerata per la verifica dei compatibilità idraulica del tracciato deriva dalla Variante del PAI emessa dall'Autorità di Bacino del fiume Po in data 5 Aprile 2006 con delibera 12/2006, nella quale a Borgone è stabilita una portata di progetto, pari a 530 mc/s.

Si sono comunque considerati gli alvei e le fasce di esondazione dei corsi d'acqua che possono essere interferiti dalle opere di progetto.

I corsi d'acqua individuati sono i seguenti:

- Fiume Dora Riparia interferito nel settore della piana di Susa_ Sponde alveo
- Torrente Cenischia (interferito nel settore del tunnel di base superficiale_ Fondo alveo copertura $< 15\text{m}$)
- Torrente Giandola interferito nel settore del tunnel di base superficiale_ Fondo alveo copertura $< 25\text{m}$)

15.2.1.2.1 Pozzi, sorgenti e falde.

Nonostante nella zona di Venaus sia presente il grande impianto sotterraneo idroelettrico di Pont Ventoux, costruito a fine XX secolo, che ha avuto un pesante impatto permanente sulle risorse idriche della zona, non sono disponibili conoscenze adeguatamente approfondite riguardo all'assetto idrogeologico degli acquiferi presenti in zona, sia di quelli in roccia, sia di quelli in terreni alluvionali di fondovalle e conoide.

Anche riguardo agli aspetti idrochimici di questi acquiferi le conoscenze non risultano ancora disponibili studi relativi all'impatto della tratta del tracciato base e quindi non è disponibile una stima reale della quantità e modalità di venuta d'acqua in galleria né del suo ruolo nelle aree all'aperto.

15.2.1.2.2 Falda acquifera

- Tratto tunnel di base profondo (confine di Stato–Pont Ventoux)

La falda si incontra nella “Zona a scaglie di Venaus” ed in corrispondenza dell’attraversamento della faglia di Venaus si riscontra una falda alimentata sia da monte che dal torrente Cenischia. Poiché il tunnel si trova in questa zona al di sotto delle gallerie dell’Impianto Idroelettrico che avevano drenato la suddetta falda, è possibile che esso possa drenare quantità anche significative di acqua.

Poiché queste criticità rappresentano normali problemi tecnici per lo scavo delle gallerie, non si ritiene necessario proporre alternative locali per risolvere queste criticità. E’ comunque necessario eseguire delle ulteriori indagini geognostiche integrative.

- Tratto tunnel di base superficiale (Pont Ventoux–imbocco Tunnel di Base)
- Falda superficiale del Cenischia, riscontrabile nel sottoattraversamento del Cenischia, con rischio di generazione di un potenziale effetto di sbarramento al normale deflusso della falda sotterranea, conseguente risalita della stessa e sua interferenza con i manufatti esistenti.
- Falda profonda con basso rischio di interferenza in quanto non attraversata dal tunnel
- Tunnel dell’Interconnessione
- Falda: possibile presenza in roccia con zone ad alta permeabilità connesse al sistema di faglie.

Profilo idrogeologico del tunnel di base e della galleria d’interconnessione

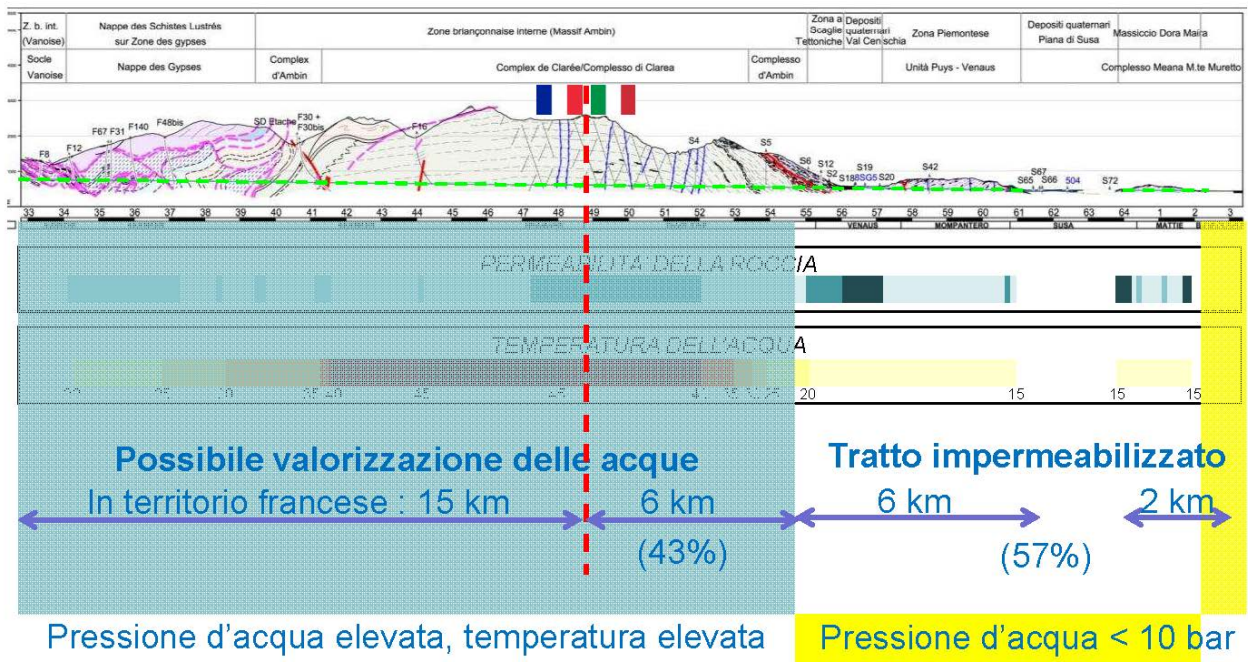


Figure 27_Profilo idrogeologico delle Gallerie di Progetto

15.2.1.3 Rischi per la salute dei lavoratori riconducibili alla presenza del vincolo idrogeologico e idrologico

I rischi per la salute dei lavoratori sono in prima istanza riconducibili a:

- Rischio di annegamento per esondazione, condizioni meteo climatiche avverse venute d'acqua
- Rischio di seppellimento
- Rischio di incendio ed esplosione
- Rischio elettrico di elettrocuzione

Sono però altrettanto significativi i rischi riconducibili alle situazioni di perdita della funzionalità del cantiere e al suo ripristino che possono essere conseguenti di crolli di materiale accumulato, incarcerationamento di mezzi ed attrezzature, perdita di stabilità di strutture, demolizioni e che conducono al seguente quadro di rischio:

- Schiacciamenti e seppellimenti da crolli
- Seppellimenti da smottamenti di fango
- Cadute dall'alto su strutture instabili o da difficoltà di approntare strutture di protezione collettiva
- Incremento del rischio di incidentalità
- Interruzione della garanzia di raggiungibilità dei soccorsi

Considerate le condizioni meteo idrologiche della zona e che il territorio interessato dal tracciato nella sua complessità, è stato oggetto negli ultimi anni di eventi con conseguente distruzione e perdita di ponti che si avvicina al 100% ed un danneggiamento diffuso a carattere permanente delle infrastrutture di collegamento, la destinazione ad area di cantiere operativo e /o cantiere principale in tale area è generalmente sconsigliata. In ogni caso tutte le aree di cantiere dove sussistono rischi di tal genere dovranno essere organizzata per ospitare il minor numero di addetti per il minor tempo possibile, dopo aver valutato ogni altra soluzione disponibile.

Si noti anche che la sistemazione in aree esondabili, dei cantieri, e soprattutto dei campi base, in caso di previsioni di tempo e piovosità molto sfavorevoli e che secondo l'allerta della Protezione Civile generino una condizione di rischio significativa per l'incolumità delle persone e la garanzia degli itinerari di soccorso non è consigliabile perché la perdita di disponibilità di alloggi temporanei creerebbe un ulteriore aggravamento delle necessità di soccorso e ricovero degli operai oltre quelle dovute alle popolazione residente.

15.2.1.4 Aree di cantiere

In generale le aree di cantiere previste dalla soluzione 2d (: Imbocco E del TdB, Area industriale di Susa autoporto, Imbocco W del TdI, Imbocco E del TdI,) sono collocate in settori caratterizzati dalla presenza di terreni ascrivibili al complesso idrogeologico Q1, caratterizzato da permeabilità primaria per porosità, di grado da medio-alto ad alto. In particolare, tenuto conto della soggiacenza della falda rilevata per i settori oggetto del presente studio, la vulnerabilità della falda ad eventuali fenomeni di sversamento accidentale in fase di lavorazione risulta essere moderato. Per quanto concerne il cantiere all'Imbocco E delle Gallerie di Interconnessione, la porzione di depositi incoerenti è ancora riferibile al complesso idrogeologico Q1, mentre il substrato roccioso ricade all'interno del complesso idrogeologico 6, per il quale la permeabilità, per fratturazione, si suppone generalmente da medio - bassa a bassa.

15.2.1.4.1 Geologia

Sotto il profilo geologico, l'area in esame si caratterizza per la presenza di affioramenti riferibili a formazioni rocciose appartenenti alle unità strutturali che compongono l'edificio alpino. In particolare, nel settore in esame si incontrano elementi riferibili alle seguenti unità:

- Unità Dora-Maira
- Unità Piemontese
- Unità di Ambin
- Unità incertae sedis
- Zona a scaglie tettoniche

Particolare importanza, sotto il profilo ambientale, è costituito dalla ricerca di zone critiche sotto il profilo del rischio amianto e di quello dovuto alle emissioni radioattive. Con riferimento al rischio amianto l'unico settore critico è quello costituito dalle rocche ofiolitiche dell'unità oceanica della Zona Piemontese, affioranti nel settore di Mompantero.

Per quanto riferito alle emissioni in radioattività naturale delle rocce (gas radon) è stato ripreso quanto presentato in ambito APR/PD per i settori in cui i tracciati possono essere sovrapposti in attesa di poter svolgere le necessarie indagini nelle zone più direttamente interessata dalle alternative di progetto attualmente in esame.

Per quanto riguarda il *Tunnel di Base* procedendo da ovest verso est è possibile riconoscere le seguenti unità:

- **Complesso di Clarea e Serie di Ambin**, formato da gneiss e micascisti del basamento e relative coperture: pk 48+700 – 55+150, caratterizzati da permeabilità di grado generalmente basso.
- **Zona a Scaglie di Venaus e Zona piemontese**, costituita da calcescisti e da gneiss appartenenti alla falda degli “Schistes Lustrées”: pk 55+150 – 59+350. La Zona a Scaglie di Venaus ha qualità idrogeologiche sfavorevoli per l'alternanza all'interno della massa di calcescisti e gneiss di fasce di cataclasi carbonatiche sono caratterizzate da fenomeni di dissoluzione chimica (carsismo) a cui potrebbero essere associate venute d'acqua significative in galleria. I litotipi della Zona Piemontese, affioranti in questo settore sono caratterizzati da permeabilità di grado basso eventualmente incrementato a medio e medio – alto in corrispondenza di fasce di fratturazione intensa.
- **Conoide del Rio Giandola e Alluvioni del torrente Cenischia**: pk 59+350-60+750, caratterizzato da depositi alluvionali con permeabilità di grado medio – alto e con, al loro interno, una falda superficiale in equilibrio idrodinamico con il torrente Cenischia.
- **Piana di Susa**, l'area in esame si caratterizza per la presenza di affioramenti riferibili a formazioni rocciose appartenenti alle unità strutturali che compongono l'edificio alpino. In particolare, nel settore in esame si incontrano elementi riferibili alle seguenti unità: Unità Dora-Maira; Unità Piemontese; Unità incertae sedis; Zona a scaglie (Tavola n°1 allegata al presente documento).
- **Gallerie di interconnessione** L'area di cantiere dell'Imbocco E delle Gallerie di Interconnessione si colloca in un settore al raccordo tra il versante ed il fondovalle

caratterizzato dalla presenza di depositi glaciali indifferenziati e depositi della coltre detritico-colluviale. Il substrato è costituito dai calcemicascisti del Complesso di Meana – M. Muretto.

- **I settori di fondovalle della Piana di Susa** si caratterizzano per la presenza di depositi alluvionali connessi all'attività del fiume Dora Riparia; questi depositi sono costituiti da materiali non coesivi, rappresentati principalmente da ghiaie sabbioso - limose e da ghiaie ciottolose con sabbie. In corrispondenza dei settori immediatamente a N del cantiere dell'Imbocco E del Tunnel di Base sono presenti i depositi del conoide di origine mista (alluvionale/detritica) di Loc. Braide. Il cantiere dell'Area Industriale di Susa Autoporto risulta collocato a cavallo dei depositi alluvionali di fondovalle e dei depositi del conoide del Rio Scaglione rappresentati da una matrice sabbiosa con intercalazioni di sabbie ghiaiose e passate caotiche di livelli a blocchi sub-arrotondati.
-

15.2.1.4.2 Geomorfologia

Dal punto di vista delle **criticità geomorfologiche** emergono i seguenti aspetti:

- **Il cantiere dell'Imbocco E del Tunnel di Base** si colloca immediatamente a valle di una porzione di versante rappresentate da ripide pareti rocciose che possono divenire sede di crolli localizzati. Lo stesso cantiere è situato in un settore che risulta delimitato a N dal versante, a E dal rilevato dell'Autostrada A32 e a S dalla SS n°26, che si caratterizza per un livello di criticità geomorfologica media, in quanto gli apporti idrici superficiali provenienti dal versante risultano potenzialmente sbarrati dalle opere in rilevato esistenti, con possibili fenomeni di allagamento. Questi cantieri risultano inoltre collocati a S del conoide di Loc. Braide, classificato come conoide attivo (Ca) dal PAI.
- **L'Area industriale di Susa Autoporto** risulta ubicata in una porzione marginale dell'apparato di conoide del Rio Scaglione. Per questo settore sono possibili deflussi di piena lungo alvei abbandonati del conoide. E' inoltre da segnalare la possibilità di fenomeni di allagamento sul lato S della SS24, dove si segnala l'interferenza con il pozzo/tombino della zona Traduerivi e dello scolmatore del canale Coldimosso.
- **La porzione a W della linea Storica Torino-Modane dell'area di cantiere dell'Imbocco E delle Gallerie di Interconnessione**, risulta collocata a cavallo della fascia B del fiume Dora Riparia. Le rimanenti parti del cantiere sono ubicate lungo la porzione basale del versante.

15.2.1.4.3 Geotecnica e geomeccanica

I parametri geomeccanici che hanno portato alla definizione di diverse unità geomeccaniche (UG) proposte in questa fase progettuale risultano dall'integrazione di dati di sondaggio, test e rilievi eseguiti in fasi progettuali precedenti e più recentemente nell'ambito di questo progetto; inoltre sono stati utilizzati dati di letteratura di studi eseguiti nell'ambito di altri progetti per le litologie interessate dalla NLTL ma delle quali non fossero disponibili altri dati.

- **Tratto del Tunnel di Base** tra Saint-Julien-Mont-Denise Sapej Orgère (pk 3+700 - 28+500) Il modello globale definito nell'ambito dell'APR 2006 non è stato modificato. Sarà aggiornato nell'ambito degli studi di approfondimento lato francese nel primo semestre 2013.
 - **Serie di Clarea e d'Ambin** (pk 39+600 - 55+050) Fino alla pk 54+900 le rocce della Serie di Clarea presentano buone caratteristiche geomeccaniche (UG B). In corrispondenza delle zone di faglia sono attese caratteristiche geomeccaniche da mediocri a scadenti, e tipiche dell'unità geomeccanica UG J Nella tratta compresa tra le pk 52+040 e 55+050 prevalgono buone caratteristiche geomeccaniche (UG B).
 - **Zona a Scaglie Tettoniche** (pk 55+050 - 56+050) Quest'intero settore di galleria è caratterizzato da una successione eterogenea di 'sottotratte' con caratteristiche geomeccaniche mediocri (gruppo geomeccanico UG D dei calcescisti della Zona Piemontese, e altre geomeccanicamente molto scadenti (UG J,) corrispondenti sia agli orizzonti di carniole ed a zone di faglia.
 - **Val Cenischia** (pk 56+050 - 57+160) I depositi sciolti presenti lungo la tratta in esame sono classificati come gruppo geomeccanico UG K.
 - **Unità Puys Venaus** (Zona Piemontese) (pk 57+160 - 60+700) L'ammasso presenta caratteristiche discrete, (UG D) dei calcescisti della Zona Piemontese e degli orizzonti di Gneiss di Charbonnel. In corrispondenza della Zona di faglia di Venaus la roccia ricade prevalentemente nel gruppo UG J.
 - **Unità Oceaniche** (pk 60+700 - 61+100) In questa tratta l'ammasso roccioso rientra nel gruppo geomeccanico UG G e presenta caratteristiche discrete.
 - **Piana di Susa** I depositi quaternari della piana di Susa sono stati considerati facenti parte di un'unica unità geomeccanica UG K "depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti".
 - **Tunnel dell'Interconnessione** Il paragneiss è di calce micascisti della Dora Maira (complesso Meana - Monte Muretto) che verranno interessati dalle gallerie hanno caratteristiche medio buone (UG-D).
 - **Tratto all'aperto nella piana di Bussolen** I terreni della piana sono costituiti principalmente da depositi alluvionali non coesivi con percentuale maggiore di porzione fine rispetto ai depositi alluvionali presenti nella piana di Susa.
 -
 -
- 15.2.1.5 Rischi per la salute dei lavoratori riconducibili alla presenza del vincolo geologicogeomorfologico , geomeccanico e geotecnico

Vedere anche i paragrafi:

- §Rischi nell'esecuzione delle lavorazioni legati ai metodi costruttivi
- §Lavorazioni in sotterraneo

e la tabella riassuntiva di seguito presentata.

Tabella 13 Rischi prevedibili per la sicurezza e salute in fase di scavo riconducibili ai vincoli geologici e idrogeologici

TIPOLOGIA CRITICITÀ	DI	CONDIZIONE GEOLOGICA/ CRITICITÀ GEOLOGICA	RISCHIO GEOLOGICO ASSOCIATO	RISCHI PER LA SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI	SETTORE POTENZIALMENTE INTERESSATO*
GEOFISICA		Temperature elevate			Tunnel di base
GEOLOGICA		Presenza fasce tettonizzate in rocce ricche in quarzo/quarziti	Instabilità fronte di scavo e cavo con incastro della TBM	Crolli , caduta di massi, sfornellamenti. Tutti i rischi meccanici ricollegabili alle anomalie di funzionamento per interruzione del ciclo programmato e al suo ripristino attualmente non prevedibili	Tunnel di base
		Rocce con presenza minerali asbestiformi	presenza di fibre di amianto	Esposizione dannosa per la salute	Tunnel Orsiera e Gallerie di Interconnessione Tunnel di base (Mompantero)
		Rocce con possibile emissione in radioattività naturale e radon	Presenza di radiazioni	Esposizione dannosa per la salute	Tunnel di base Tunnel Orsiera Gallerie di Interconnessione
		Rocce quarzitiche o ricche in silice	Presenza di silice cristallina	Usura utensili Esposizione dannosa per la salute	Tunnel di base
		Presenza gas tossici o esplosivi	Esplosioni, incendi	Asfissia Incendio	-----
		Incognita geologica	Situazioni di scavo non progettualmente previste	Crolli , caduta di massi, sfornellamenti. Tutti i rischi meccanici ricollegabili alle anomalie di funzionamento	Tunnel di base (tratta ad alte coperture zona confine di stato)

TIPOLOGIA DI CRITICITÀ	CONDIZIONE GEOLOGICA/ CRITICITÀ GEOLOGICA	RISCHIO GEOLOGICO ASSOCIATO	RISCHI PER LA SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI	SETTORE POTENZIALMENTE INTERESSATO*
			per interruzione del ciclo programmato e al suo ripristino attualmente non prevedibili	
GEOLOGICA GEOMECCANICA	Fenomeni decompressione violenta Rockburst e fenomeni di spalling	Instabilità fronte di scavo e zona prossima ad esso	Crolli , caduta di massi, sfornellamenti. Tutti i rischi meccanici ricollegabili alle anomalie di funzionamento per interruzione del ciclo programmato e al suo ripristino attualmente non prevedibili	Tunnel di base Tunnel Orsiera
	Zone di fratturazione e/o faglia	Instabilità fronte di scavo e zona prossima ad esso; venute d'acqua improvvise con pressioni elevate	Crolli , caduta di massi, sfornellamenti. Tutti i rischi meccanici ricollegabili alle anomalie di funzionamento per interruzione del ciclo programmato e al suo ripristino attualmente non prevedibili	Tunnel di base Tunnel Orsiera di Gallerie di Interconnessione
	Presenza fasce tettonizzate e cataclasiti carsificate (carniole)	Instabilità fronte di scavo e zona prossima ad esso; venute d'acqua improvvise con pressioni elevate	Condizioni di lavoro disagiate, impatto violento, annegamento	Tunnel di base
GEOLOGICA GEOTECNICA	Terreni alluvionali con	Instabilità fronte di scavo	Crolli , caduta di massi,	Tunnel di base Piana di Susa

TIPOLOGIA CRITICITÀ	DI	CONDIZIONE GEOLOGICA/ CRITICITÀ GEOLOGICA	RISCHIO GEOLOGICO ASSOCIATO	RISCHI PER LA SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI	SETTORE POTENZIALMENTE INTERESSATO*
		scarse caratteristiche geotecniche	e zona prossima ad esso; instabilità pareti di scavo	sfornellamenti. Tutti i rischi meccanici ricollegabili alle anomalie di funzionamento per interruzione del ciclo programmato e al suo ripristino attualmente non prevedibili	
GEOLOGICA GEOTECNICA GEOMECCANICA		Terreni con scarse caratteristiche geotecniche e scarsa autoportanza: depositi alluvionali, ammassi rocciosi scadenti, ...	Instabilità fronte di scavo e zona prossima ad esso; instabilità pareti di scavo	Crolli, caduta di massi, sfornellamenti. Tutti i rischi meccanici ricollegabili alle anomalie di funzionamento per interruzione del ciclo programmato e al suo ripristino attualmente non prevedibili	Tunnel di base Tunnel Orsiera Gallerie di Interconnessione
		Contatto litotipi basamento-depositi alluvionali	Instabilità fronte di scavo e zona prossima ad esso; venute d'acqua improvvise con pressioni elevate	Crolli, caduta di massi, sfornellamenti. Tutti i rischi meccanici ricollegabili alle anomalie di funzionamento per interruzione del ciclo programmato e al suo ripristino attualmente non prevedibili Condizioni di lavoro disagiate, impatto violento,	Tunnel di base Tunnel di base-Piana di Susa Piana di Susa-Tunnel Orsiera Gallerie di Interconnessione

TIPOLOGIA DI CRITICITÀ	CONDIZIONE GEOLOGICA/ CRITICITÀ GEOLOGICA	RISCHIO GEOLOGICO ASSOCIATO	RISCHI PER LA SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI	SETTORE POTENZIALMENTE INTERESSATO*
			annegamento	
GEOLOGICA IDROGEOLOGICA IDRAULICA	Sotto-attraversamento alveo torrente Cenischia	Instabilità fronte di scavo e zona prossima ad esso; venute d'acqua improvvise con pressioni elevate	Crolli, caduta di massi, sfornellamenti. Tutti i rischi meccanici ricollegabili alle anomalie di funzionamento per interruzione del ciclo programmato e al suo ripristino attualmente non prevedibili Condizioni di lavoro disagiate, impatto violento, annegamento	Tunnel di base
GEOMORFOLOGICA	Presenza strutture geomorfologiche attive/quiescenti	Instabilità fronte, smottamenti, dissesti di versante	Crolli, caduta di massi, sfornellamenti. Ribaltamenti Tutti i rischi meccanici ricollegabili alle anomalie di funzionamento per interruzione del ciclo programmato e al suo ripristino attualmente non prevedibili Condizioni di lavoro disagiate, impatto violento, annegamento	Imbocco Tunnel di base, Imbocco Tunnel Orsiera, Gallerie di Interconnessione Imbocco Maddalena
IDRAULICA	Fenomeni inondazione	Alluvionamento cantiere	Tutti i rischi meccanici ricollegabili	Piana di Susa

TIPOLOGIA CRITICITÀ	DI	CONDIZIONE GEOLOGICA/ CRITICITÀ GEOLOGICA	RISCHIO GEOLOGICO ASSOCIATO	RISCHI PER LA SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI	SETTORE POTENZIALMENTE INTERESSATO*
				alle anomalie di funzionamento per interruzione del ciclo programmato e al suo ripristino attualmente non prevedibili Condizioni di lavoro disagiate, impatto violento, annegamento	
IDROGEOLOGICA	<p>Presenza-venuta acque aggressive per il CLS</p> <p>Definizione dei livelli di falda</p>	<p>Caduta resistenza meccanica CLS con collasso dell'opera</p> <p>Azione idraulica sull'opera, insalubrità ambiente di lavoro, irruzioni d'acqua, decadimento proprietà geotecniche</p>	<p>Crolli, caduta di massi, sfornellamenti. Tutti i rischi meccanici ricollegabili alle anomalie di funzionamento per interruzione del ciclo programmato e al suo ripristino attualmente non prevedibili Condizioni di lavoro disagiate, impatto violento, annegamento</p> <p>Tutti i rischi meccanici ricollegabili alle anomalie di funzionamento per interruzione del ciclo programmato e al suo ripristino attualmente non prevedibili</p>	<p>Tunnel di base</p> <p>Tunnel di base Piana di Susa Tunnel Orsiera Gallerie di Interconnessione</p>	

TIPOLOGIA CRITICITÀ	DI	CONDIZIONE GEOLOGICA/ CRITICITÀ GEOLOGICA	RISCHIO GEOLOGICO ASSOCIATO	RISCHI PER LA SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI	SETTORE POTENZIALMENTE INTERESSATO*
				Condizioni di lavoro disagiate, impatto violento, annegamento	
IDROGEOLOGICA GEOLOGICA		Venute d'acqua in galleria improvvise	Venute d'acqua improvvise con pressioni elevate; inondazione galleria	Condizioni di lavoro disagiate, impatto violento, annegamento	Tunnel di base Tunnel Orsiera

*I settori potenzialmente interessati sono: Tunnel di base:

- Settore Ambin, settore Venaus, settore Mompantero
- Piana di Susa: opere all'aperto (Ponti), stazione internazionale di Susa
- Tunnel dell'Orsiera Gallerie di Interconnessione

Di seguito si riporta una descrizione della sintesi sopra riportata delle condizioni di rischio legate alla geologia e idrogeologia.

15.2.1.5.1 Tunnel di base

- Unità d'Ambin

I principali rischi durante le fasi di scavo nel tratto tra il confine di stato e la PK 55+100 sono:

- Sotto l'Unità d'Ambin (Complesso di Clarea) e nella zona a scaglie di Venaus (orizzonti di scollamento), in relazione all'altezza dell'ammasso roccioso sovrastante, le temperature alla quota di scavo saranno abbondantemente sopra i 25°, e non si può escludere la possibilità di picchi di 50° dove le coperture superano i 2000 m.
- I sondaggi disponibili nella zona sono pochi e il grado di affidabilità delle indagini geognostiche che sono state condotte è molto basso a causa delle alte coperture, specialmente tra il confine di stato e la PK 49+500.
- Nel complesso si scaverà in roccia dura e compatta con grado di permeabilità medio-alto, ma nella fase d'avanzamento dello scavo si possono incontrare a intervalli regolari piani di discontinuità (zone tettonizzate, zone con faglie profonde, zone con fratturazione persistente) che possono indurre problemi dovuti alle scarse caratteristiche geomeccaniche e a possibili venute d'acqua nelle fasce critiche attraversate.
- Gli gneiss aplitici del Complesso di Ambin e le quarziti del Segueret sono rocce dure e abrasive che possono generare problemi di usura dei mezzi e dei materiali di scavo e produrre rotture e rallentamenti in fase di avanzamento.

- Sull'intera tratta di scavo tra il confine di stato e la PK 54+900 si rileva un rischio basso (anche se localmente significativo) di emissione di gas Radon e di radioattività naturale per presenza nelle rocce di minerale radioattivo (Uranio).
- Si riscontrano possibili venute in galleria dovute a fenomeni carsici e/o all'intensa fratturazione locale, specialmente nel tratto con maggior copertura compreso tra il confine di stato e la PK 52+950.
- Durante la fase d'avanzamento nella galleria si deve tenere conto dei rischi derivanti dai fenomeni di decompressione violenta (rock burst) dell'ammasso roccioso.
- Da quanto emerso dai documenti di riferimento, si può ritenere che le operazioni di scavo della galleria non dovrebbero comportare esposizione specifica a fibre di amianto; tuttavia è da tenere in considerazione il rischio di ritrovamento di rocce amiantifere contenenti una bassa percentuale di amianto (si è attestato che il tenore di amianto è inferiore al 5%).

15.2.1.5.2 Zona a scaglie di Venaus

I principali rischi durante le fasi di scavo del tratto dalla PK 55+150 alla PK 56+500 che è una zona costituita da scaglie decametrico-ettometrico fra loro embricate e giustapposte che rappresentano una delle zone maggiormente critiche per le loro caratteristiche geomeccaniche scadenti sono:

- Rischio di consistenti venute d'acqua attraverso gli orizzonti di scollamento (anche con portate di 500 l/sec) specialmente nelle fasce di cataclismi carbonati dove è maggiore il fenomeno del carsismo.
- Il tunnel attraverserà la falda del Torrente Cenischia con bassa copertura che è tra l'altro una zona costituita da depositi quaternari sciolti caratterizzati da proprietà geomeccaniche molto scarse.
- Possibili rischi di interferenze dovuti alla quota di passaggio del tunnel; esso si prevede che passerà 30 m circa al di sotto del complesso di gallerie dell'impianto idroelettrico di Pont Ventoux; bisogna tenere conto delle venute d'acqua all'interno della galleria che vengono captate dall'impianto (portate di circa 200 l/sec anche se le caratteristiche geometriche dell'impianto non sono note con precisione e necessitano di maggiori studi geognostici.
- Possibile effetto di drenaggio da parte del tunnel di base della falda presente all'altezza della faglia di Venaus; la superficie piezometrica può abbassarsi notevolmente e generare una modifica dell'assetto idrogeologico nella zona adiacente dei depositi alluvionali in fondo alla valle del Torrente Cenischia.
- Presenza di roccia che in determinate condizioni può provocare rigonfiamenti verso la cavità della galleria e presentare venute d'acqua aggressive per il materiale cementizio

usato per il rivestimento provvisorio con conseguenti crolli e modifiche delle condizioni di sicurezza.

-
- Da quanto emerso dai documenti di riferimento, si può ritenere che le operazioni di scavo della galleria non dovrebbero comportare esposizione specifica a fibre di amianto; tuttavia è da tenere in considerazione il rischio di ritrovamento di rocce amiantifere contenenti una bassa percentuale di amianto

15.2.1.5.3 Zona Piemontese e depositi alluvionali

I principali rischi durante le fasi di scavo del tratto dalla PK 56+550 a PK 60+700 sono:

- alcune zone è presente un rischio significativo di esposizione a radioattività e gas radon.
- La zona è costituita principalmente da calcescisti e rocce di basse qualità geomeccaniche e non sarà favorevole per l'utilizzo di scavi meccanizzati.
- Durante l'avanzamento in galleria si possono presentare rischi legati agli elevati carichi idraulici e alle venute d'acqua nei tratti che presentano maggiori fratture.
- A causa della copertura ridotta (100÷200 m) può presentarsi il rischio di cedimenti all'interno della cavità di scavo dovuti a fenomeni franosi in superficie.
- È possibile il rischio di venute di gas nella cavità di scavo dovute al decadimento di piccole quantità di uranio che si trova nei minerali dei litotipi cristallini del massiccio d'Ambin.
- Durante i lavori di scavo per la realizzazione dell'imbocco est del tunnel di base nella Piana di Susa si dovrà tenere delle possibili interferenze con le abitazioni limitrofe e l'autostrada A32
- La zona dove verrà realizzato l'imbocco est della galleria di base è caratterizzata da depositi quaternari (ghiaie, sabbie limose e ciottoli) della piana alluvionale dove il Torrente Cenischia confluisce nella Dora Riparia, pertanto le caratteristiche geomeccaniche del terreno sono scadenti. L'area è soggetta a particolari vincoli definiti dal Piano Assetto Idrogeologico (PAI) e il rischio idrogeologico che la caratterizza è stato classificato come medio-elevato (RME), ciò è dovuto al fatto che ci si trova nei limiti di esondazione della Dora Riparia (Fascia C).

15.2.1.5.4 Tunnel dell'Interconnessione

- Unità Dora Maira - Complesso di Meana

I principali rischi durante le fasi di scavo del tratto dalla PK 64+000 a PK 64+500 (Imbocco Orsiera) sono:

- A causa della copertura ridotta specialmente del tratto d'imbocco (100÷200 m) può presentarsi il rischio di cedimenti all'interno della cavità di scavo dovuti a fenomeni franosi in superficie.

- La zona dove è previsto lo scavo dell'imbocco ovest presenta rischi legati alla quota altimetrica alla quale si inizieranno i lavori, che risulta di poco inferiore a quella a cui si ha l'attraversamento del Canale Artificiale di Coldimosso (rischio d'interferenza in fase di attacco al versante).
- L'intervento di scavo dell'imbocco ovest avverrà in rocce dure (calcemicascisti e marmi) ma che presentano zone con fatturazioni marcate la cui inclinazione media si aggira attorno ai 40° rispetto all'asse della galleria; si potrebbe avere una rottura per trazione con possibili distacchi localizzati all'interno della cavità dovuti al fenomeno dello "spalling" (causato dalla spinta dell'acqua interstiziale e dall'orientazione delle scistosità in relazione all'asse della galleria).
- La zona è costituita da roccia a bassa permeabilità ma con forti fratturazioni che portano venute d'acqua consistenti.
- È possibile rilevare presenza di uranio o radon in concentrazioni che da basse possono diventare significative nei tratti con maggiori fratture; possibili emissioni di gas in galleria quando si attraversano zone fratturate.
- Da quanto emerso dai documenti di riferimento, si può ritenere che le operazioni di scavo della galleria non dovrebbero comportare esposizione specifica a fibre di amianto; tuttavia è da tenere in considerazione il rischio di ritrovamento di rocce amiantifere contenenti una bassa percentuale di amianto
- Zona degli gneiss, dei metagraniti e del complesso polimetamorfico

I principali rischi durante le fasi di scavo del tratto dalla PK 64+500 a PK 1+950 (Interconnessione) sono:

- Rischi di distacchi e venute d'acqua in galleria specialmente nel tratto in cui il tracciato incontra complessi di rocce che presentano fratture quasi parallele al tracciato (direzione Est-Ovest) collegate alla faglia di Vaie.
- Possibile interferenza con la falda in zone ad alta permeabilità connesse al sistema di faglie.
- Rischio di esposizione a rocce amiantifere, anche se dalle indagini condotte il tenore di amianto nelle rocce verdi risulta inferiore al 5%.
- Rischio di esposizione a radioattività che in alcuni tratti risulta significativo per la presenza di possibili emissioni gassose di radon in galleria nelle zone più fratturate.
- Nei micascisti del complesso polimetamorfico sono presenti tratti in cui l'orientazione delle discontinuità è tale rispetto all'asse della cavità, da generare fenomeni di distacco localizzato in galleria ("spalling").

15.2.1.5.5 Geotermia

Un fattore di rischio presente nei lavori in galleria è costituito dallo stress termico. Il microclima dell'ambiente di lavoro dipende principalmente dalla temperatura dell'ammasso roccioso nel quale si scava e questa è tanto più alta quanto è più alta la pressione esercitata dalla copertura. Il tratto terminale del tunnel di base (lato est) e il tunnel dell'Interconnessione presentano coperture non eccessive, pertanto le temperature dell'ammasso roccioso non raggiungono livelli

tali da richiedere misure particolari; infatti le temperature in inverno ed in estate hanno un range compreso tra 15 - 25°C.

Sotto l'Unità d'Ambin (Complesso di Clarea) e nella zona a scaglie di Venaus (orizzonti di scollamento), in relazione all'altezza dell'ammasso roccioso sovrastante, le temperature alla quota di scavo saranno abbondantemente sopra i 25°, e non si può escludere la possibilità di picchi di 50° dove le coperture superano i 2000 m.

Alcune fasi di lavoro tuttavia comportano notevoli emissioni di calore ed espongono i lavoratori ai rischi o comunque ai disagi dovuti ad un microclima non confortevole. Nelle gallerie scavate in tradizionale il getto con calcestruzzo alla calotta espone gli addetti al notevole calore generato dalla reazione di maturazione del calcestruzzo stesso e dalla scarsa ventilazione, così come sono esposti al calore gli addetti alle macchine operatrici a causa del calore sviluppato dai motori di queste.

Per queste fasi devono essere adottate misure di tutela specifiche quali ad esempio l'aumento della ventilazione nelle postazioni a rischio mediante spillamenti dalla condotta principale, la dotazione alle macchine operatrici di impianti di climatizzazione interna ecc.

Come per lo studio d'impatto sulla risorsa idrica, nessun elemento aggiuntivo però permette di eseguire valutazioni diverse da quelle eseguite durante l'APR / PR. La prossima esecuzione di indagini permetterà di formulare analisi accurate riguardo le condizioni termiche previste in galleria.

Anche per questo elemento, dunque, rimangono valide le valutazioni eseguite durante l'APR / PR per la tratta in territorio francese. Per la tratta italiana, riprendendo gli elementi emersi durante l'APR / PR, è possibile ipotizzare temperature maggiori di 30°C fino a circa la PK53+000 in virtù delle forti coperture topografiche a cui sarà realizzato il Tunnel di Base.

Per quanto riguarda il Tunnel dell'Interconnessione nessun dato è allo stato attuale disponibile. Tuttavia, le coperture relativamente ridotte (fino a 500 m) non dovrebbero determinare condizioni con temperature elevate.

15.2.1.6 Rischi per la salute dei lavoratori riconducibili alla presenza del rischio geotermico
Vedi § rischio legato alle alte temperature

15.3 Altri Vincoli e rischi legati all'ambiente naturale

15.3.1 Vincoli e rischi legati alla Sismicità e Neotettonica

15.3.1.1 Sismica

15.3.1.1.1 Sismicità e neotettonica

Secondo la Neotectonic Map of Italy il settore alpino in cui ricade la nuova opzione di tracciato è caratterizzato da forti e continui movimenti a partire dal Pliocene fino al Quaternario con deformazioni normali e localmente trascorrenti. La realizzazione dei fogli della Carta Geologica d'Italia "Bardonecchia" (Polino et al., 2002) e "Susa" (Carraro et al., 2002) alla scala 1:50'000 e la tesi di dottorato di Perrone (2006) hanno individuato nel settore della Val Susa-Val Chisone alcune famiglie di faglie a carattere regionale che hanno dislocato l'assetto tettonostratigrafico e metamorfico preesistente.

- Sistema di faglie a direzione N20°E

La Zona di taglio Mompantero - Colle delle Finestre (ZTMF) è un'importante struttura a direzione media NNE-SSW che si estende dal colle delle Finestre fino a Mompantero (Cadoppi et al., 2002) e che sembra estendersi anche verso nord (alta valle di Viù; Fudral et al., 1994 a,b) e verso sud, dove una serie di allineamenti di elementi morfologici fa supporre la sua prosecuzione fino a Nizza ("lineamento Cenischia - Nizza", Casati & Giovacchini, 1977).

Nel settore della Val Susa, dove la struttura è ben visibile, studi sulla distribuzione ed età delle tracce di fissione (Cadoppi et al., 2002b, Cadoppi & Tallone, 2002) indicano probabili movimenti polifasici (da trascorrente destra a normale) a partire dal Burdigaliano fino al Plio-Pleistocene, come testimoniato da piccole faglie N-S che dislocano i depositi glaciali presso la chiesetta di Seghino.

In alta valle Susa e nell'alta Maurienne sono presenti faglie a direzione N-S che tagliano le unità ofiolitiche e continentali con rigetti stimati nell'ordine di diverse migliaia di metri e che sono state trascorrenti destre tra l'Oligocene e il Miocene e successivamente riattivate come faglie normali (Polino et al., 2002; Malusà, 2004). Questo sistema di faglie corrisponde al sistema di faglie normali di Modane - Termignon - Ruisseau de Chaviere e alla faglia Bessans - P.te d'Andagn sul lato sinistro della valle dell'Arc (Fudral et al., 1994 a,b).

- Sistema di faglie a direzione N60°E

Il sistema è presente nel settore della media Val Susa e dell'alta Val Chisone (i cui rispettivi fondovalle sono ad esso paralleli) con strutture di lunghezza plurichilometrica che dislocano l'assetto tettono-stratigrafico e metamorfico preesistente (Polino et al., 2002; Giardino & Polino, 1997). L'attività di questo sistema di faglie evolve da trascorrente destra, tra l'Oligocene e il Miocene, a normale a partire dal Miocene (Malusà, 2004). L'attività recente è testimoniata da faglie che dislocano breccie carbonatiche residuali presso il M.te Seguret (datate al Plio - Pleistocene) e superfici glaciali montonate presso le pendici meridionali del M.te Niblè.

A questo sistema appartengono importanti zone di faglia rilevate nel settore del Col Clapier (cfr. studi eseguiti dal DST nel 2005 - 2006), nonché la nota "Faglia di Venaus, intercettata dalle gallerie del "nodo centrale"

dell'impianto idroelettrico di Pont Ventoux, infine, ipoteticamente, le strutture che caratterizzerebbero la "zona a scaglie" descritta nel rapporto geologico dell'APR/PD a NE di Susa.

- Sistema di faglie a direzione N100 - 120°E

Tali sistema è stato individuato tra Oulx e Bardonecchia ed è caratterizzato da movimenti estensionali (Malusà, 2004). Come il precedente, questo sistema di faglie controlla fortemente l'andamento degli assi vallivi della valle di Bardonecchia, media e bassa valle Susa (faglia presunta riportata sullo Structural Model of Italy) e della media Val Chisone. In Val Sangone esso corrisponde alla Zona di faglia del Sangone (ZFS) che raggiunge una lunghezza di 4 km circa, con indicatori cinematici che testimoniano movimenti trascorrenti sinistri e normali.

- Sistema di faglie a direzione N140 - 160°E

In val Chisone esso corrisponde alla zona di faglia di Porte - Malanaggio che raggiunge un'estensione di 2 - 3 km con indicatori cinematici che evidenziano movimenti inversi e subordinatamente trascorrenti.

15.3.1.1.2 Microzonizzazione sismica del territorio

Per quanto concerne la microzonizzazione sismica del territorio, le aree di cantiere (Imbocco E del TdB, Area industriale di Susa autoporto, Imbocco W del TdI, Imbocco E del TdI) si collocano in corrispondenza di terreni di categoria B, C, D: depositi di terreni a grana grossa o a grana fina da molto a scarsamente addensati e/o consistenti con spessori superiore a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità.

L'area di cantiere dell'Imbocco E delle Gallerie di Interconnessione si colloca su terreni di categoria A: ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.

15.3.1.1.3 Evoluzione post-metamorfica del settore di studio

L'evoluzione post-metamorfica del settore può essere definita da tre principali fasi deformative (Perrone, 2006). Alla fase deformativa più antica oligocenica (datazione incerta) sono associate le faglie transtensive sinistre a direzione E-W (faglia del Sangone) e, più dubitativamente, le faglie parallele agli assi vallivi della Val Chisone e della bassa Val Susa. Alla fase deformativa successiva sono associati i movimenti destri lungo la faglia Pinasca – Gran Dubbione, i movimenti inversi lungo la faglia di Porte - Malanaggio e la trascorrenza destra lungo la Zona di Taglio Mompantero Colle delle Finestra (ZTMF) indicano assi di raccorciamento circa ENE/WSW (Chattiano - tardo Burdigaliano). La fase successiva potrebbe essere interpretabile come un effetto della transpressione alla scala della catena alpina, che ha indotto il graduale sollevamento della catena ed il conseguente collassamento.

Solo le zone di faglia del Sangone e di Pinasca-Gran Dubbione possono essere associate, anche se la profondità degli ipocentri impone una certa cautela, alla sismicità osservata in quanto le risoluzioni focali sono compatibili con l'evoluzione post-metamorfica individuata sul terreno (Perrone, 2006).

In relazione agli aspetti legati a sismicità e neotettonica, l'APR/PD individua delle strutture tettoniche potenzialmente attive principalmente nella parte occidentale del tracciato del Tunnel di Base, in territorio francese, dove costituiscono faglie prevalentemente normali probabilmente collegate in profondità al fronte penninico. In questo settore il campo di stress attuale sarebbe nel complesso di tipo estensionale, con direzione media di estensione E-W.

Nella parte orientale del tracciato, in territorio italiano, il campo di stress sarebbe analogamente estensionale. Gran parte della deformazione misurata con GPS nell'area si produrrebbe in maniera asismica.

L'analisi dell'evoluzione del campo di stress mostrerebbe secondo il rapporto geologico dell'APR/PD una prima fase estensionale in direzione parallela alla catena alpina e una seconda fase estensionale in direzione perpendicolare alla catena, apparentemente in continuità con il campo di stress attuale.

I dati presentati nell'APR/PD sono comunque molto generali, e potrebbero beneficiare, a livello locale, di un'analisi cinematica approfondita sulle principali strutture tettoniche affioranti nel settore di studio.

I dati presentati nello studio eseguito nel 1999 da Pont Ventoux S.c.r.l. per conto di Alpetunnel sulla neotettonica del settore interessato dal tracciato del Tunnel di Base (zona Venaus/Val Clarea/Confine dei Stati) indicano che nella zona presa in esame si sono succedute due fasi di deformazione in regime fragile, quindi a livelli crostali superficiali.

La prima fase (D1) è legata a movimenti prevalentemente trascorrenti, sia pur con una componente secondaria obliqua; la seconda fase (D2) è una fase estensionale, ben espressa dai cinematismi osservabili nel basamento cristallino ma anche nei depositi pliocenico - quaternari. Si può ragionevolmente ipotizzare che la fase D2 sia stata attiva fino almeno al Pleistocene e che i suoi effetti perdurino a tutt'oggi.

Lo studio conferma la presenza di un regime tettonico estensionale, con asse di compressione maggiore circa verticale. L'orientazione dei due assi orizzontali è più incerta, poiché essi ruotano sensibilmente passando da un settore all'altro, fatto da mettere in relazione con l'orientazione, variabile da zona a zona, delle discontinuità che accomodano la deformazione.

In generale sembra probabile che nell'area in esame domini attualmente un campo di deformazione effetto di aggiustamenti isostatici, i quali tendono a frazionare la litosfera elastica in blocchi della dimensione di alcune decine di chilometri quadrati che si sollevano in maniera differenziale.

In particolare sembra probabile che il settore più esterno del massiccio di Ambin, come già proposto da Polino et al. (1999) si sollevi rispetto a quello più interno e al versante destro della Valle di Susa. Le discontinuità che svincolano questi sollevamenti differenziali sono rappresentate dalle zone di taglio con orientazione N100E - N120E della zona del Monte Seguret, e dalla zona di taglio con orientazione N60E di Salbertrand - Exilles, nonché dai sistemi di faglie con direzione analoga del settore di Venaus. Verso est la discontinuità con direzione N-S di Colle delle Finestre-Mompantero sembra inoltre separare due settori con comportamento deformativo differente. Ciò suggerisce che questa discontinuità costituisca un'importante fascia di svincolo strutturale, che probabilmente accomoda movimenti di abbassamento relativo del blocco ovest rispetto a quello est. L'importanza di questa fascia sembra anche testimoniata dalla sismicità recente di questo settore, l'unico dell'area di studio a presentare epicentri noti.

Le conclusioni di questo studio contrastano con i dati di stress in sito ottenuti con le prove di fratturazione idraulica nel sondaggio S4 realizzato da Alpetunnel, che testimoniano compressione sul piano orizzontale in direzione NE - SW. I dati ottenuti dall'analisi strutturale non contrastano invece con i risultati ottenuti dalle prove di fratturazione nei sondaggi S5, S8 e S9, dove però si ha una forte influenza della topografia essendo tali sondaggi localizzati in posizione parietale lungo versanti montani.

15.3.1.2 Rischi per la salute dei lavoratori riconducibili alla presenza del vincolo sismico

In linea generale il rischio per i lavoratori riconducibili alla presenza del vincolo sismico può essere sintetizzato come segue:

- Non sono prevedibili rischi diversi da quelli della popolazione residente.
- Le strutture provvisorie dovranno essere calcolate per zona sismica.

Non essendo possibile prevenire a livello attuale il manifestarsi di un terremoto sarà comunque necessario predisporre un dispositivo di allerta ed evacuazione dei cantieri e di soccorso da concordare con la Protezione Civile che registrerà gli andamenti sismici e provvederà a dare il dovuto allarme ai residenti.

15.3.2 Vincoli e rischi legati alla presenza di rocce potenzialmente contenenti amianto e radioattività naturale

15.3.2.1 Presenza di materiale amiantifero

In base agli studi di terreno ed alle analisi petrografiche eseguite durante le precedenti fasi di

studio da parte di LTF neltracciato in progetto risulterebbero eventuali criticità valutate in nel settore è quello costituito dalle rocche ofioliti che dell'unità oceanica della Zona Piemontese, affioranti nel settore di Mompantero.

Le criticità negli altri settori come le gallerie di Interconnessione sono più ridotte poiché le rocce potenziali ospiti di minerali asbestiformi risultano costituire sempre dei boudins isolati e dispersi in una matrice rocciosa considerabile come “sterile” dal punto di vista del contenuto amiantifero la frequenza di questi corpi risulta estremamente bassa rispetto al volume della roccia incassante “sterile” e può essere stimata come inferiore o uguale a 1%; l'eventuale tenore di amianto potenzialmente contenuto al loro interno a sua volta è presente in tenori molto bassi ($\leq 5\%$) i risultati delle analisi sui boudins basici, al di fuori di quelli prelevati nel settore di Mompantero e da una lente ultrabasica associata ai micascisti del Dora Maira, indicano l'assenza di minerali amiantiferi in tutte le rocce analizzate è apparso evidente come la tremolite asbestiforme ed il crisotilo siano sempre intimamente associati a delle forme di tremolite e serpentino non asbestiformi.

15.3.2.2 Rischi per la salute dei lavoratori legata al rischio amianto

L'esposizione a fibre di amianto è dannosa per la salute dei lavoratori in quanto può manifestarsi nel tempo un forma tumorale specifica, legata alle qualità chimico fisiche dell'amianto, detta mesotelioma.

Allo stato attuale sono meno ricorrenti invece altre forme, come l' asbestosi, legate ad esposizione massiva di fibre di amianto.

15.3.2.3 Presenza di radioattività naturale

Con riferimento alla possibilità di rinvenire rocce uranifere e radon si veda la tabella seguente:

Tabella 14 Suscettibilità Emissione radon

Settore / Secteur	Pk da –	aPk -	Lunghezza (m)	Suscettibilità Emissione radon
Tunnel di Base	60+7000	61+100	400	Bassa
Piana di Susa	61+100	63+870	2 770	Molto bassa – Trés basse
Tunnel di Interconnessione	63+870	64+240	370	Bassa
Tunnel d' Interconnexion	64+240	66+140	1 900	Media

Da tale analisi appare, dunque, come il rischio di presenza radon è generalmente da basso a significativo lungo il tutto il tracciato delle opere sotterranee. In particolare, lungo il tracciato del Tunnel di Base solo in corrispondenza della Zona a Scaglie di Venaus il rischio potenziale potrebbe essere molto basso. Lo studio specifica che i dati a disposizione sono talvolta scarsi non permettendo di valutare in modo preciso il potenziale rischio.

Per quanto riguarda il Tunnel dell'Orsiera, il livello di rischio attribuito sarebbe dunque da basso (coperture Dora Maira) a molto significativo (basamento Dora Maira) anche se nessun dato è disponibile.

Il grado di affidabilità delle previsioni fornite in ambito APR/PD appare, dunque, basso se non nullo. È stato quindi scelto di indicare, lungo i profili longitudinali, la potenziale presenza di gas

radon senza specificare il livello di rischio. In particolare, si è scelto di indicarne la potenziale presenza per livelli superiori a 2.

Bisogna però sottolineare che un potenziale di emissione è stato determinato localmente elevato (livello 3 – 4) all'interno di alcune formazioni del Basamento d'Ambin di cui sono noti gli indici uraniferi (i.e. Gneiss dell'Ambin indici compresi tra 3 – 8000 ppm se non 14000 ppm in alcuni campioni; fonte studio ARPE, 1999-2000). In corrispondenza di tali litotipi è da attendersi un rischio connesso altresì alla presenza di uranio.

Inoltre, la potenziale emissione di gas radon potrà essere concentrata lungo zone di fratturazione e/o faglia.

Sempre relativamente al rischio da radioattività naturale e di emissione di gas radon, bisogna sottolineare che le analisi eseguite durante gli scavi delle gallerie connesse all'impianto idroelettrico di Pont Ventoux all'interno del massiccio d'Ambin, hanno sempre mostrato valori inferiori alle soglie di legge

15.3.2.4 Rischi per la salute dei lavoratori riconducibili alla presenza del vincolo di presenza di radioattività naturale

In linea generale il rischio per i lavoratori riconducibili alla presenza del vincolo sostanze tossiche nocive (uranio, radon) può essere sintetizzato come segue:

- esposizione a valori che possono compromettere la loro salute e indurre lo sviluppo di malattie professionali.
-

15.3.3 Rischi e vincoli legati alla presenza di silice e carbone

I lavori di scavo potrebbero provocare emissioni di quantitativi di polvere più o meno rilevanti nella fase di perforazione, dell'abbattimento con esplosivo, del marino. Queste polveri comportano rischi diversi a seconda della natura geologica degli strati incontrati.

15.3.3.1 Rischi per la salute dei lavoratori riconducibili alla presenza del vincolo silice

In linea generale il rischio per i lavoratori riconducibili alla presenza del vincolo sostanze tossiche nocive (silice e carbone) può essere sintetizzato come segue:

- esposizione a valori che possono compromettere la loro salute e indurre lo sviluppo di malattie professionali.

per quanto riguarda le polveri:

- i cristalli di silice liberi di dimensioni inferiori a 5 µm, sono nocivi per inalazione,
- Le polveri di carbone possono provocare incendi, deflagrazione (in caso di bacino carbonifero produttivo, Lato Francia).

15.3.3.2 Rischi e vincoli legati a minerali rigonfianti e acque aggressive

La presenza di minerali rigonfianti e di circuiti idrici potenzialmente aggressivi non è stata affrontata non essendo disponibili dati analitici sistematici lungo tutta la zona di studio. Si è dunque segnalata la possibile presenza di minerali rigonfianti e acque aggressive nel tratto in cui il Tunnel di Base attraverserà la Zona a Scaglie di Venaus dove i livelli pluri – decametrici di breccie carbonatiche (“caniole”) potrebbero avere comportamento rigonfiante durante lo scavo e all'interno delle quali potrebbero circolare acque ricche in solfati aggressive nei confronti dei calcestruzzi.

- Basamento Cristallino (Serie di Clarea e di Ambin) (PK 48+606 – 55+150)
- Presenza di acque aggressive: in questo settore non sono state evidenziate acque aggressive sature in solfati.
- Zona a Scaglie di Venaus, fondovalle Cenischia e Zona Piemontese (PK 55+150 – 59+350)
- Presenza di acque aggressive: sono attese acque aggressive sature in solfati nella tratta d'intersezione con la Zona a Scaglie di Venaus (presumibilmente tra le PK 55+150 e 56+500).
- Attraversamento Torrente Cenischia e Conoide Rio Gianduia (Mompantero) (PK 59+350-60+750)
- Presenza di acque aggressive: non sono attese acque aggressive sature in solfati.
-
- Quadro idrogeologico del tracciato del Tunnel dell'Orsiera "Pra - Catinat"
- Presenza di acque aggressive: non sono attese acque aggressive sature in solfati.
- Settore dei Complessi Gneiss tipo "Pietra di Luserna" e del Metagranito di Borgone (PK 65+100 – 66+950)
- Presenza di acque aggressive: non sono attese acque aggressive sature in solfati.
-
- Settore del Complesso Polimetamorfico (PK 66+950 – 72+050)
- Presenza di acque aggressive: non sono attese acque aggressive sature in solfati.
- Settore dei Complessi Gneiss tipo "Pietra di Luserna" (PK 72+000 – 73+900)
- Presenza di acque aggressive: non sono attese acque aggressive sature in solfati.

0.1.1.2 Rischi per la salute dei lavoratori riconducibili alla presenza di acqua minerali rigonfianti e acque aggressive.

Nello scavo in sotterraneo i rischi dovuti alla presenza di forti venute d'acqua sono sostanzialmente riconducibili al:

- Rischio di annegamento
- Rischio di condizioni di lavoro disagiate
- Rischio elettrico per elettrocuzione

Non sono valutabili allo stato attuale i rischi da esposizione a acque aggressive di cui non sia meglio definito il contenuto chimico.

Nei lunghi tempi della realizzazione della galleria le acque aggressive potrebbero danneggiare il rivestimento e provocare crolli.

15.3.4 Rischi e vincoli legati alle condizioni meteo climatiche

15.3.4.1 Le condizioni meteo-idrografiche

Nel quadro geografico dell'Europa meridionale il territorio della regione Piemonte spicca per le sue particolari caratteristiche morfologiche. Con oltre 25.000 km² di superficie è la regione più estesa dell'Italia continentale, situata alla testata della pianura padana, limitata su tre lati dall'ergersi di catene montuose che ne occupano il 49% del territorio con le vette più elevate del continente. Tale situazione definisce e regola la peculiarità climatica del Piemonte, zona di scontro delle masse d'aria continentali provenienti dalla Piana del Po, dell'umidità proveniente dal Mediterraneo e delle correnti atlantiche nord-occidentali che interagiscono con il rilievo

innescando frequenti circolazioni locali. I rilievi favoriscono la convezione intensificando le precipitazioni ed agendo come fattori di innesco: il territorio piemontese è così caratterizzato da una grande variabilità del campo delle precipitazioni. La descrizione del quadro fisico climatico ben sintetizza gli aspetti di contraddizione di un'area densamente popolata (oltre 4 milioni di abitanti), economicamente attiva e sede di importanti infrastrutture e reti di comunicazione, ma estremamente fragile nella sua esposizione ai rischi naturali. I dati storici disponibili nel periodo 1800-2000 dimostrano che la regione viene colpita da eventi in settori diversi del suo territorio con ricorrenze medie di un evento circa ogni due anni.

15.3.4.2 Rischi per la salute dei lavoratori riconducibili alla presenza del vincolo meteo climatico

In linea generale il rischio per i lavoratori riconducibili alla presenza del vincolo di meteo climatico può essere sintetizzato come segue:

Nella programmazione dei lavori e delle operazioni di emergenza e della scelta dei mezzi di intervento dovranno essere tenute in considerazione le particolari condizioni meteo/climatiche della Regione Piemonte.

L'aggravamento delle condizioni meteorologiche, può avere conseguenze sulla sicurezza dei lavoratori modificando la previsione di rischio (presenza di ghiaccio etc.) o rendendo impossibile l'attività di soccorso ovvero, per :

- cantieri in superficie

Le condizioni atmosferiche del cantiere sono tali da rendere difficoltose le lavorazioni e introdurre elementi di rischio (freddo, superfici bagnate, gelate, etc.) che modificano la valutazione del rischio inizialmente prevista per quella lavorazione, introducendo dei fattori di rischio nuovi che devono essere rivalutati ed per i quali si devono predisporre misure di prevenzione adeguate e puntuali o interdire le lavorazioni

- cantieri in sotterraneo

Modifica delle condizioni idrogeologiche in quei casi in cui l'andamento del cantiere può risentire dell'idrologia di superficie qualora questa peggiori consistentemente per le forti piogge.

Le condizioni atmosferiche al contorno del cantiere sono tali da rendere difficoltose le comunicazioni con esso ed in tal caso, pur individuando delle lavorazioni che per la loro collocazione non risentirebbero degli effetti meteo climatici, es: le lavorazioni in galleria, aumenta il rischio di non poter portare soccorso adeguato nei tempi L.E.A (D.P.R 27 marzo 1992 e ss mm ii).

16 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

In funzione delle tipologie di opere da realizzarsi e delle definizioni riportate nei precedenti paragrafi i cantieri sono stati distinti in:

- cantieri di imbocco per la realizzazione delle opere in sotterraneo;
- aree di lavoro per la realizzazione delle opere a cielo aperto;
- aree industriali di supporto ai cantieri di costruzione

16.1 Guardianie e individuazione del personale e controllo degli accessi

Il personale delle imprese dovrà poter essere identificato sul cantiere con tesserino di riconoscimento.

Le aree di cantiere saranno sottoposte a guardiania o custodia. Nessuna persona non preventivamente autorizzata vi avrà accesso.

Le persone autorizzate che giungono in cantiere sono tenute a segnalare la loro presenza e indicare dove sono dirette ed a uniformarsi ai comportamenti ed all'abbigliamento richiesti agli addetti (scarpe di sicurezza, caschetto giubbotto alta visibilità).

16.1.1 Accessi in galleria

Gli accessi in galleria saranno controllati da un sistema a tornello e badge

16.1.2 Accessi e pertinenze esterne ed interne al cantiere

Gli accessi al cantiere dovranno essere realizzati e mantenuti in buono stato durante tutta la durata del cantiere.

Una segnaletica verticale provvisoria indicherà gli accessi all'area di cantiere, l'accesso al parcheggio riservato al personale di cantiere ed eventualmente un senso di circolazione consigliato.

Saranno stabilite nel corso della riunione iniziale dei lavori ed eventualmente nelle successive riunioni periodiche, le priorità di transito dei vari mezzi operanti nel periodo che sarà indicato dalla riunione. I mezzi dovranno essere caricati adeguatamente in modo da non disperdere dal cassone materiali vari e polveri.

Gli accessi dal cantiere alla viabilità ordinaria e dai cantieri, piste, cave e discariche dovranno essere mantenuti in stato di pulizia da fango e detriti durante tutta la durata del cantiere.

L'Impresa alla quale è demandata la cura delle protezioni collettive è responsabile di tale risultato. Durante i lavori di collegamento con le reti urbane sulla pubblica via dovrà essere posizionata la presegnalazione del cantiere, la segnaletica regolamentare sul bordo degli scavi con posa di barriere di protezione e di passerelle pedonabili per il pubblico o per automezzi. Se vengono interessati dai lavori passaggi per automezzi, questi dovranno essere resi praticabili, se necessario, con la posa di piastre carrabili.

I mezzi dovranno essere caricati adeguatamente in modo da non disperdere dal cassone materiali vari e coperti con teloni.

Si evidenzia inoltre che

- l'accesso di tutte le imprese esecutrici e dei Lavoratori Autonomi deve essere subordinato alla trasmissione da parte delle stesse al Committente/RL, in coincidenza con l'inizio dei lavori, dell'elenco nominativo delle persone autorizzate, al momento, all'accesso in cantiere per fornire a qualsiasi titolo, prestazioni lavorative per conto dell'Impresa. All'elenco

devono essere allegati copia del libro matricola o equivalente relativo al proprio personale e copia di eventuali contratti di lavoro atipico e autonomo. L'elenco ed i relativi allegati deve essere tenuto costantemente aggiornato e trasmesso almeno mensilmente al Committente/RL, a cura dell'Impresa appaltatrice;

- tutte le imprese esecutrici devono detenere in cantiere il Registro delle Presenze Giornaliere (aggiornato) e copia della documentazione di cui al paragrafo precedente.
- il Committente farà realizzare un sistema oggettivo informatico di registrazione di accesso in cantiere e di uscita, predisponendo un numero adeguato di punti di entrata e uscita dai cantieri, tutti dotati di sistemi di registrazione informatica dei transiti;
- tutte le imprese esecutrici devono far utilizzare al proprio personale e al personale con contratto di lavoro atipico e autonomo il sistema oggettivo informatico di registrazione di accesso in cantiere e di uscita.

Le autorizzazioni per il subappalto devono prevedere che tutte le imprese esecutrici, intervenute anche in virtù di sub-assegnazioni, diano attuazione alle disposizioni sopra enunciate.

16.2 Orario di lavoro

L'orario di lavoro sarà affisso nella bacheca delle comunicazioni o in altro luogo visibile.

Si prevede la presenza di due categorie di addetti alle lavorazioni: a "giornata" e a "turno".

I lavoratori a "giornata" operano nell'ambito dei movimenti terra, delle lavorazioni all'aperto in genere e degli impianti di frantumazione e di produzione dei conci prefabbricati con orario di tipo analogo a quello di ufficio (due turni 6h00-14h00, 14h00-22h00).

I lavoratori a "turno" svolgono la loro attività prevalentemente in galleria. Sono anche a turno i lavoratori addetti ai servizi della galleria come la confezione ed il trasporto dei calcestruzzi e delle miscele cementizie, i magazzinieri ed i distributori dei materiali, infine i meccanici addetti alle attrezzature di galleria.

Operano su tre turni anche gli addetti alla posa agli impianti con lo staff di riferimento ovvero magazzinieri manutentori attrezzisti etc.

I tre turni giornalieri saranno presumibilmente così suddivisi 6h00-14h00, 14h00-22h00, 22h00-6h00 7 gg la settimana.

Il cantiere sarà prevedibilmente aperto 360 gg anno.

16.3 Comunicazioni

All'interno del cantiere e in luogo ben visibile dovrà essere posizionata una bacheca per:

- esposizione della Notifica Preliminare ai sensi del D. Lgs.81/08 art. 99.
- comunicazioni al personale;
- Informazioni utili per le emergenze;
- orario di lavoro.

16.4 Valutazione degli effettivi di cantiere

La forza lavoro complessiva necessaria per la realizzazione delle opere in progetto è variabile in funzione del cronoprogramma di costruzione.

Per ciascun cantiere è stato valutato l'andamento del n° delle maestranze e del personale impiegato necessario per l'esecuzione delle diverse tipologie di attività previste (vedere Relazione descrittiva delle aree di cantiere).

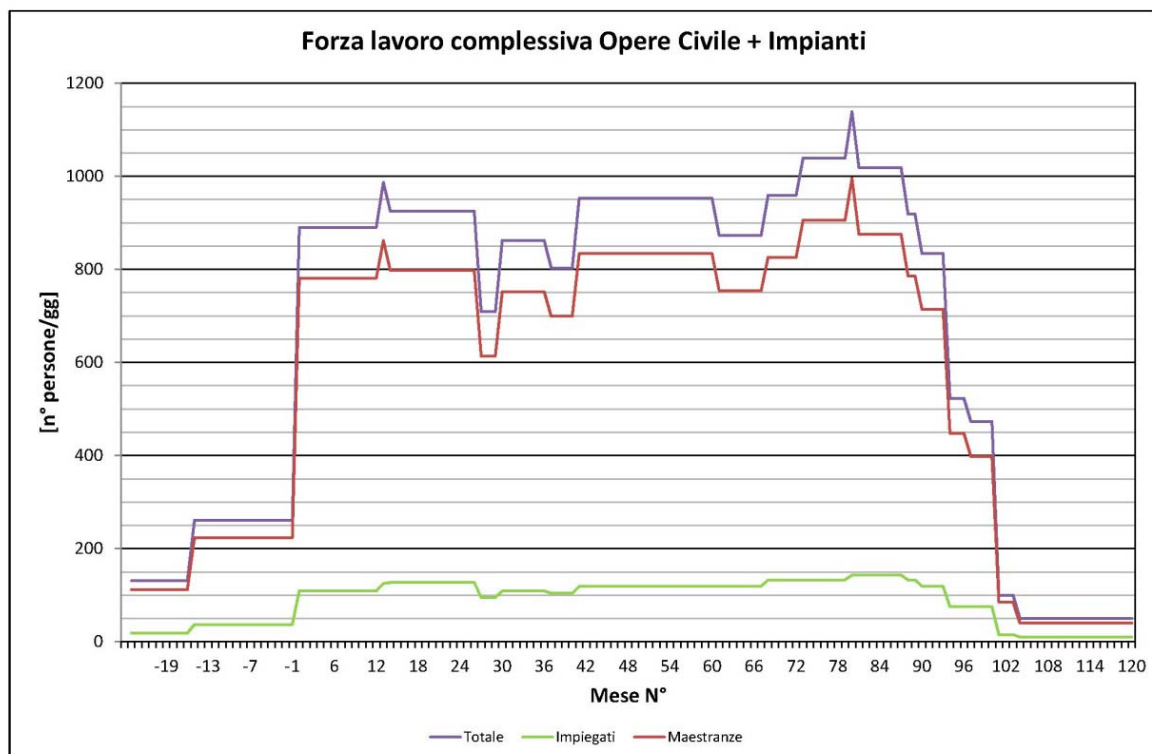
Dalla combinazione delle suddette valutazioni si è determinato il numero di persone presenti al giorno in funzione del mese di cantierizzazione.

Le quantità considerate sono relative al personale effettivamente presente in cantiere e non tiene dunque in considerazione l'eventuale personale in riposo; la % di personale in riposo può essere assunto pari a circa il 25% del personale effettivo presente in cantiere.

La forza lavoro complessiva relativa alla costruzione delle opere civili per gli impianti è riassunta nella tabella che segue.

Questatabella è estratta dalla relazione "PD2-C3A-TS3-6010 Cantierizzazione - Relazione generale illustrativa lato Italia" alla quale si rimanda per la valutazione degli effettivi dei singoli cantieri.

Tabella 15_Forza lavoro complessiva Opere civili + armamento + impianti ferroviari



La cantierizzazione tiene conto delle modifiche relative alla presenza di un numero maggiore o minore di maestranze e del conseguente fabbisogno di spazi e servizi assistenziali

La media delle persone presenti nei 144 mesi di realizzazione delle opere civili è pari a 700 persone il picco di presenze è pari a 1150 persone.

16.4.1 Valutazione degli effettivi per le emergenze

Per quanto riguarda l'organizzazione delle emergenze il personale dei Subappaltatori e gli eventuali Lavoratori Autonomi dovranno essere integrati nel quadro dei possibili scenari di rischio

e di intervento provvedendo alla loro adeguata informazione sui rischi del cantiere e le modalità di attivazione del dispositivo dei soccorsi. Il capo cantiere dell'Impresa in subappalto sarà inserito nell'organigramma delle emergenze e sarà responsabile del coordinamento operativo con i suoi lavoratori .

I Lavoratori Autonomi se richiesti da un 'Impresa saranno integrati nel numero degli operatori di quella Impresa se lavorano per altre entità saranno integrati nell'area o nell'attività pertinente ed affidati agli effetti della gestione emergenze al responsabile operativo. In ogni caso la loro integrazione sarà ratificata per scritto in una riunione di coordinamento precedente all'inizio dei lavori.

16.5 Trattamento del personale

Per quanto riguarda il trattamento del personale si richiama quanto previsto dalle vigenti normative in materia e in particolare da quanto predisposto per il presente appalto in forza di disposizioni speciali e degli accordi binazionali richiamati dal Contratto e dal Capitolato speciale d'appalto

Per quanto riguarda la documentazione da richiedere e conservare circa le condizioni di trattamento del personale, fatti salvi gli obblighi derivanti da altre leggi vigenti applicabili agli appalti pubblici, o in particolare a questo appalto, il Coordinatore per la sicurezza in esecuzione farà richiesta alle imprese esecutrici di tenere aggiornate in cantiere le dichiarazioni previste dal D.Lgs. 81/08 e successive modifiche ed integrazioni ovvero

- una dichiarazione dell'organico medio, distinto per qualifica corredata dagli estremi della denuncia dei lavoratori effettuate all'istituto nazionale della previdenza sociale (INPS) all'istituto nazionale assicurazioni infortuni sul lavoro (INAIL) e le casse edili,
- una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative applicato ai lavoratori dipendenti
- i documenti inerenti la verifica dell'idoneità tecnica dei subappaltatori di cui all'All. XVII del D.Lgs. 81/08

16.6 Misure generali di organizzazione riguardanti il personale di cantiere

In relazione alla condotta del personale del cantiere si fa riferimento a quanto contenuto nel capitolato speciale di appalto

Il personale dovrà essere idoneo dal punto di vista sanitario relativamente alla mansione assegnatagli e mantenere un comportamento idoneo al luogo di lavoro.

Non è consentito l'utilizzo di alcolici in orario di lavoro.

In galleria è assolutamente vietato fumare.

16.7 Modalità da seguire per la recinzione del cantiere, gli accessi e le segnalazioni

16.7.1 Recinzioni

I cantieri devono essere recintati con una recinzione metallica alta 3 m con funzione antintrusione posta generalmente sopra le dune in terra di protezione/mascheramento delle aree di cantiere.

A delimitazione delle aree di lavoro situate presso insediamenti residenziali e produttivi (es: area rilevati e opere d'arte intersezione AC Linea Storica) dovranno essere installate le recinzioni e le eventuali barriere acustiche provvisorie. Tali barriere dovranno rimanere installate fino al termine di utilizzo delle piste di cantiere.

Per le aree di grandi cantieri temporanei di vasta dimensione (area Ponte 1 Dora area dei nastri trasportatori, , area rilevati e Ponte 2 Dora intersezione AC Linea Storica etc) è da prevedersi una recinzione progressiva che, nel caso di successive modifiche, mantenga inalterate le sue caratteristiche di protezione e segregazione delle aree interdette al pubblico e sulla quale siano realizzabili accessi controllati con possibilità di chiusura efficace.

La circoscrizione di aree in cui sia interdetto l'accesso temporaneo a terzi non addetti alle lavorazioni in corso, deve essere realizzata, ove questo non rechi intralcio ad altre lavorazioni da svolgere nell'area o al passaggio di mezzi, con: new jersey e rete plastificata montata su paletti e con sopra affissi i cartelli di informazione che segnalino il tipo di rischio e le conseguenti condizioni di prescrizione e divieto. In altro caso deve essere utilizzata la banda segnaletica o cavalletti sbarrati previsti dalla normativa vigente e i suddetti cartelli.

Per la recinzione di aree per esecuzione dei lavori in presenza di esercizio ferroviario come l'area di cantiere della piana di Bussoleno dove è individuata un' area di cantiere che comprende tutte le opere necessarie per l'attraversamento della piana e l'interconnessione della linea ad alta capacità con la linea storica esistente, si applicano le disposizioni previste dall'ente gestore, RFI. Il tratto di linea, ubicato nella zona ferroviaria di Bussoleno compreso fra la galleria di interconnessione (lato Torino) e la galleria di Bussoleno (lato Lione), si estende per circa 2,5 km chilometri. Le opere di interconnessione previste comportano lo spostamento della linea storica rispetto all'attuale allineamento ed opere a progetto che comprendono rilevati di altezza in parte sostenuti da scarpate naturali ed in parte da muri di sostegno, un ponte sulla Dorain corrispondenza dell'interconnessione.

Le operazioni di costruzione sono organizzate secondo delle fasi costruttive che permettono di mantenere in esercizio parziale la linea ferroviaria esistente tenendo conto comunque delle esigenze di sicurezza dei cantieri, che si installeranno sulla medesima o che in qualche modo interferiranno con l'esercizio.

La prevenzione dei rischi di collisione con elementi circolanti sulla rete ferroviaria e dei rischi di elettrificazione da impianti di trazione elettrica sotto tensione per la realizzazione di lavori alla vicinanza delle linee ferroviarie in esercizio (in particolare appunto, i lavori di interconnessione AC-linea storica, Bussoleno), richiede la concertazione preliminare con RFI e la presa in considerazione delle procedure di esercizio in caso di presenza di cantieri di lavoro, come specificato nell' ISTRUZIONE PROTEZIONE CANTIERI _ IPC Edizione 1986 Ristampa 2004 Aggiornata con OS 67/89 - 24/92 - 26/94 - 10/97. Disp. 38/01 - 42/03 -38/04, allegata al presente documento e parte integrante del medesimo (cfr. 0010 DOC B_all. XB IPC) escluso per quanto riguarda la distanza di sicurezza da linee in esercizio che non dovrà essere inferiore a quanto stabilito stabilito dal dal D.lgs 81/08

La necessità ,per certe fasi di divieto temporaneo di circolazioni sulla linea, e/o di consegna fuori esercizio delle catenarie , di sagome limite, dovrà essere definita il più a monte possibile, con un

responsabile di RFI, per ottimizzare la l'organizzazione dei principi di prevenzione a fronte dei vincoli delle linee in esercizio.

Durante i lavori in prossimità della linea e' necessario separare le aree di lavoro dalla linea ferroviaria tramite una idonea recinzione, limitando, se è possibile, così le interferenze con l'esercizio ferroviario al solo periodo di posa e rimozione della stessa (la posa e la rimozione dovranno essere effettuate in regime di IPC).

Le lavorazioni possono svolgersi:

- a distanza inferiore alla distanza di sicurezza prevista per la velocità della linea e quindi in assenza di esercizio (in regime di: interruzioni del binario – programmate, in intervalli d'orario, interruzioni di servizio - liberazione del binario a tempo, liberazione del binario su avvistamento);
- a distanza superiore alla distanza di sicurezza prevista per la velocità della linea;
- sia a distanza inferiore che superiore alla distanza di sicurezza prevista per la velocità della linea.

Nel primo caso sempre che sia assolutamente esclusa la presenza di personale al di sotto delle distanze minime di sicurezza durante l'esercizio ferroviario, dovrà comunque essere presente una delimitazione semplificata composta da montanti in acciaio ad interasse massimo di 3 metri e da un nastro segnaletico bianco rosso installata in corrispondenza della distanza minima di sicurezza prescritta rispetto alla velocità di esercizio.

Nel secondo caso, in particolare se il cantiere è attraversato dalla/e linea/ee ed è installato in aree in cui sia necessario raggiungere la parte opposta dei binari, per la presenza di zone di lavorazione o logistiche, di zone di parcheggio, di esercizi e servizi pubblici etc, le recinzioni stesse saranno di altezza pari a mt 2,00 (due) e saranno realizzate in rete plastica stampata, fissata a montanti (interasse massimo 2 metri) collegati fra loro da tre correnti; uno a terra, uno ad un metro di altezza ed uno in sommità, questo per evitare che il raggiungimento delle suddette aree avvenga per attraversamento della linea anziché a seguito di utilizzo di idonei percorsi protetti che devono essere realizzati

Nel terzo caso la recinzione sarà normalmente del tipo in rete plastica stampata rinforzata con filo di acciaio zincato al piede, in sommità ed a crociera di altezza pari a metri 1,20 sostenuta da montanti in acciaio infissi nel terreno ad interasse massimo di 2 metri e sarà dotata di aperture vigilate e segnalate per l'accesso alle zone a distanza inferiore a quella di sicurezza per le lavorazioni in assenza di esercizio; le aperture dovranno essere realizzate in modo da assicurare la perfetta chiusura per tutte le lavorazioni da svolgere in presenza di esercizio e quindi a distanza superiore a quella di sicurezza. Anche in questo caso se sussistono le condizioni di cui sopra per la presenza dalla parte opposta dei binari di zone di lavorazione o logistiche, di zone di parcheggio, di esercizi e servizi pubblici, le recinzioni stesse saranno di altezza pari a mt 2 (due) realizzate come nel caso precedente.

Recinzioni realizzate in maniera diversa da quelle sopra descritte, in considerazione ad esempio delle condizioni orografiche o delle opere previste, dovranno essere proposte dall'appaltatore per una valutazione preventiva sul livello di sicurezza.

In ogni caso le recinzioni dovranno essere dimensionate in maniera tale da resistere ai prevedibili eventi atmosferici, alle sollecitazioni generate dal passaggio dei treni e, comunque, posizionate in maniera tale da:

- non interferire con gli stradelli di servizio;
- non invadere le distanze limite di sicurezza stabilite dalle disposizioni dell'ente gestore (anche in caso di un loro eventuale cedimento).

Le recinzioni saranno sempre completate dall'apposizione di cartelli segnalatori dei colori prescritti , riportanti la dicitura

**“ATTENZIONE TRENI IN TRANSITO”
ASSOLUTAMENTE VIETATO
ATTRAVERSARE I BINARI”**

ad un'interasse variabile tra i 20 ed i 30 metri a seconda delle condizioni orografiche e di visibilità. L'Appaltatore dovrà presentare, la documentazione del progetto delle recinzioni (attestante tra l'altro il dimensionamento effettuato) e provvedere alla regolare manutenzione delle stesse e della relativa segnaletica per tutta la durata dei lavori. Durante le riunioni di coordinamento con il personale RFI sarà esaminato anche il progetto delle recinzioni da installare in prossimità della linea ferroviaria prodotto dall'appaltatore, evidenziando eventuali situazioni critiche quali, ad esempio, quelle che portano alla riduzione e/o eliminazione di parti di strade di servizio. Per la Stazione Internazionale di Susa l'appaltatore dovrà sottoporre alla preventiva autorizzazione di RFI una protezione della linea in esercizio realizzata con una palizzata in legno senza aperture che consenta la protezione dei lavoratori dai treni in transito.

16.7.2 Accessi

Le aree di cantiere saranno sottoposte a guardiania e nessuna persona non preventivamente autorizzata vi avrà accesso.

Le persone autorizzate che giungono in cantiere sono tenute a segnalare la loro presenza e indicare dove sono dirette ed a uniformarsi ai comportamenti ed all'abbigliamento richiesti agli addetti.

I cantieri in sotterraneo saranno monitorati dal sistema di video-controllo.

All'interno del cantiere e in luogo ben visibile dovrà essere posizionata una bacheca per :

- esposizione della Notifica Preliminare ai sensi del D.Lgs 81/08
- comunicazioni al personale e ai visitatori
- informazioni utili per le emergenze con numeri per la chiamata
- orario di lavoro
- nominativi referenti

I cantieri devono essere dotati di un ingresso principale e, in relazione al piano di emergenza evacuazione, dovranno essere previste dall'impresa eventuali uscite di sicurezza.

Nel caso in cui, nella stessa area insistono cantieri di opere all'aperto e in sotterraneo, la superficie disponibile deve essere suddivisa in modo netto tra le lavorazioni, nonché separata da recinzione e con accessi interni separati.

I cantieri mobili di costruzione stradale avranno accesso diretto dalla viabilità ordinaria sulla quale saranno adeguatamente segnalati.

Durante i lavori di collegamento con le reti urbane, sulla pubblica via dovrà essere posizionata la oltre la presegnalazione del cantiere, la segnaletica regolamentare sul bordo degli scavi con posa di barriere di protezione e di passerelle pedonabili per il pubblico o per automezzi. Se vengono interessati dai lavori passaggi per automezzi, questi dovranno essere resi praticabili, se necessario, con la posa di piastre carrabili.

I cantieri di costruzione del nastro trasportatore devono avere accessi temporanei, sorvegliati, per la costruzione di tratte dell'impianto, dei piloni e delle stazioni di controllo.

Nei cantieri in superficie una segnaletica verticale provvisoria indicherà gli accessi all'area di cantiere, l'accesso al parcheggio riservato al personale di cantiere ed eventualmente il senso di circolazione consigliato.

Gli accessi dai cantieri alla viabilità ordinaria e da piste, cave e discariche dovranno essere mantenuti in stato di pulizia da fango e detriti durante tutta la durata del cantiere e a questo proposito saranno installate delle vasche di lavaggio delle gomme degli automezzi prima dell'immissione in strade pubbliche.

Ad ogni accesso del cantiere un pannello elencherà i divieti d'accesso e le persone autorizzate.

Tutti i veicoli, anche quelli leggeri e di trasporto, appartenenti al cantiere e/o autorizzati all'accesso attaccheranno un autoadesivo sul parabrezza in alto a destra che permetterà di identificare i mezzi autorizzati ad accedere al cantiere che saranno anche dotati di dispositivi di segnalazione visiva e sonora.

Gli accessi ai posti di lavoro dai baraccamenti del personale o da pertinenze esterne, esporranno un cartello di segnalazione indicante che:

DPI
“AL DI LA’ DI QUESTO LIMITE
E’OBBLIGATORIO
L’USO DEI DPI IN DOTAZIONE A
CIASCUNO

In corrispondenza dell'intersezione delle piste di cantiere con le viabilità locali saranno installati dei cancelli provvisori provvisti di guardiania per il controllo, la registrazione degli accessi e la regolamentazione del traffico o di cancelli di accesso muniti di chiavi unificate. Tali cancelli dovranno essere utilizzati, da parte dei veicoli di soccorso, come accessi in situazioni d'emergenza e pertanto dovranno sempre presentarsi sgombri dalla presenza di mezzi o materiali di cantiere.

L'accesso ai cantieri in sotterraneo prevede due aree. Una antistante agli imbocchi sostanzialmente riconducibile alle aree di superficie e per la regolamentazione della quale si rimanda al paragrafo precedente, l'altra di accesso alla galleria in prossimità dell'imbocco.

Nell'area antistante l'imbocco sarà individuata:

- l'area per il ricovero dei mezzi di soccorso
- l'eventuale area di arrivo dei mezzi di soccorso
- una zona di triage per il soccorso

Queste zone dovranno sempre essere tenute sgombre e libere.

In Italia è tradizione popolare che le gallerie siano poste sotto la protezione di Santa Barbara, ed è quindi consentito, se gli operai ne fanno richiesta, di esporre l'effigie della Santa in un piccolo tabernacolo che deve essere posto in un'area definita dove non crei ingombro o interferisca con segnalazioni o impianti.

All'imbocco deve essere posto un cartello di identificazione con il nome della galleria l'identificazione della canna, il numero da chiamare in caso di richiesta dei soccorsi.

Un altro cartello indicherà, se presente il tipo di rischio geologico specifico della galleria identificato con i simboli ufficiali (uranio, amianto, radon, etc.), il senso di marcia, gli accessi consentiti e gli accessi vietati (tipi di automezzi ai quali è interdetto l'ingresso, pedoni, etc.), i DPI necessari per accedere alla galleria e l'equipaggiamento obbligatorio, i cartelli di segnalazione del posizionamento delle manichette antincendio etc.

16.7.2.1 Controllo degli accessi in sotterraneo

Gli accessi ai cantieri in sotterraneo saranno controllati da un rilevamento radio da trasponder-badge di cui saranno forniti ogni addetto e ogni visitatore. Questi badge permettono di stampare con i dati individuali, con delle apposite stampanti che ricevono il segnale posto su antenne installate in prossimità delle telecamere, in tempo reale, dei tabulati di presenze sulla base dei dati presenti nel Data Base. Il sistema rileva le identità registrate comprese quelle dei visitatori cui è stato fornito un badge identificativo.

La sorveglianza riceverà un "allerta" nei casi di uno dei seguenti eventi:

- uno (o più) badge è fuori servizio
- ingresso di uno (o più) individui privi di badge

e provvederà a intervenire secondo le modalità previste.

16.7.3 Segnalazioni

Per individuare la presenza del cantiere deve essere esposto un “cartello di cantiere” come previsto da normativa vigente per appalti pubblici integrato come indicato in D.Lgs. 81/08 art 3 comma 6:

- Presso i cantieri
- Presso gli imbocchi delle gallerie di Base e Interconnessione e relative discenderie
- In prossimità di opere d'arte (Ponti sulla Dora, edifici tecnici di ventilazione etc)
- A intervalli regolari lungo l'interconnessione AC linea storica
- Presso i cantieri mobili della viabilità, del nastro trasportatore.
- Presso i cantieri di cantieri logistici e industriali
- Presso siti di trattamento e deposito inerti e smarino

Ai fini della rintracciabilità per l'arrivo dei soccorsi é necessario stabilire un criterio per l'identificazione dei luoghi dove si svolgono i lavori, siano essi campi base, aree di lavoro presso opere d'arte o cantieri temporanei o mobili, pertanto prima dell'inizio dei lavori sarà installata:

- una segnaletica sulla viabilità ordinaria del territorio interessato dalla presenza del cantiere che permetta ai mezzi di soccorso di superficie l'identificazione nominale del cantiere, la sua individuazione, la viabilità ordinaria e quella delle strade per raggiungere i cantieri, e al contempo dia a chi transita sulla strada un riferimento comune per le chiamate al soccorso;
- una segnaletica riepilogativa per più cantieri aperti in un'area che permetta ai mezzi di soccorso di superficie l'identificazione nominale dei diversi cantieri la loro individuazione dalla viabilità ordinaria, e i percorsi per raggiungerli;
- una segnaletica per eliambulanze che permetta di individuare le eventuali superfici realizzate per servizi di eliambulanza;
- una segnaletica particolare in cantiere per individuare il punto di chiamata dei soccorsi e le modalità per effettuarla, scritte su un cartello facilmente leggibile senza occhiali e prevista in più lingue.

Queste disposizioni potranno essere suscettibili di ulteriori modifiche a seguito dei contenuti della convenzione che sarà stabilita tra committente, imprese e l'ente gestore delle emergenze 118.

In considerazione del fatto che alcuni dei sistemi di segnalazione su indicati, richiedono, per poter essere installati, il nulla osta di autorità preposte al controllo delle strade, e che tali autorizzazioni potrebbero, in alcune province, richiedere tempi superiori a quelli necessari all'istituzione del sistema di rintracciabilità dei cantieri, nelle more di tali autorizzazioni, è fatto obbligo ai contraenti della convenzione di trovare un modo equivalente di rapida e possibile realizzazione per la segnalazione dei cantieri che consenta di conseguire il risultato atteso nei tempi necessari.

La protezione dei lavoratori contro il rischio di collisione da mezzi in transito dovrà essere rafforzata con la messa in opera di un sistema di segnalazione protezione radio ATWS, installato secondo le prescrizioni RFI.

16.7.4 Presegnalazioni per lavori su viabilità e per lavori su linee ferroviarie in presenza di esercizio ferroviario (Posizionamento della segnaletica) nella Zona di Bussoleno

Oltre agli attraversamenti della linea nello specifico si possono distinguere le seguenti categorie di interventi da effettuare sulla viabilità della zona in esame:

- Strade nuove per collegare i nuovi edifici a servizio della nuova linea Lione-Torino.

- Strade esistenti modificate per adeguamento al traffico di progettoservizio della nuova linea Lione-Torino.
- Strade nuove per ripristinare collegamenti con edifici esistenti.

In particolare sono previsti i cantieri stradali relativi alla risistemazione della viabilità locale della Piana di Susa relativi alla deviazione della SS24 e SS25, della strada Traduerivi e contrada Braide, la deviazione di via Montello e viabilità di accesso al cantiere di Clarea

Nei lavori che prevedono presenza di mobilità stradale o interferiscono con viabilità autostradale o lavori su strade con analoghe caratteristiche rispetto le autostrade, riduzione di carreggiate o simili, dovrà essere installata idonea segnaletica e realizzato lo sbarramento dell'area di cantiere. L'impresa che dovrà installare la presegnalazione che individua il cantiere in autostrada o in strade con analoghe caratteristiche, dovrà impiegare schemi e segnali conformi alla normativa vigente.

L'impresa che dovrà installare la presegnalazione che individua il cantiere in strada, fermo restando quanto disposto dalla normativa vigente e dal Decreto Governativo 10.09.1993, utilizzerà i segnali di pericolo e di prescrizione permanente adattati alle norme del nuovo Codice della Strada e si conformerà alle disposizioni del DM 10 luglio 2002.

Per quanto riguarda i cantieri d'ampliamento della viabilità esistente e devono essere segnalati con adeguati gli schemi di segnalamento come previsto dal Codice della Strada e dal disciplinare tecnico del DM 10 luglio 2002, tenendo conto che la posa in opera stessa della segnaletica è un cantiere al quale devono essere applicate le misure di prevenzione atte a segnalare la presenza dei lavoratori, e proteggerli durante tutta la fase dei lavori.

Il segnalamento temporaneo deve:

- informare gli utenti;
- guidarli;
- convincerli a tenere un comportamento adeguato ad una situazione non abituale.

E rispettare i seguenti principi

- Adattamento;
- Coerenza;
- Credibilità;
- Visibilità e leggibilità.

Il personale addetto ai lavori dovrà indossare indumenti ad alta visibilità di classe 3.

Nei lavori in linea in cui è prevista l'interferenza con l'esercizio ferroviario, come appunto quelli nell'area di Bussolenoper la realizzazione delle opere dell'interconnessione est e ovest tra la linea storica e la nuova linea AC, per segnalare ai macchinisti dei treni l'approssimarsi di zone dove si svolgono lavori, si utilizzano, in ambiente ferroviario delle apposite tabelle che devono essere esposte per segnalare i cantieri di lavoro sia sulle linee a semplice binario che su quelle a doppio. Le "Tabelle per cantieri di lavoro" sono di forma rettangolare a fondo nero recanti la lettera "C" dipinta in bianco su una delle facce.

Ad ogni tabella "C" deve corrispondere una "Tabella di fine cantiere di lavoro" di forma rettangolare, a fondo bianco, recante la lettera "C" dipinta in nero su una delle facce, da porsi dallo stesso lato del binario nel punto in cui termina la zona dei lavori. Quando il cantiere è composto da un unico gruppo di operai concentrati in un breve tratto di linea, in luogo delle tabelle "C" devono essere esposte le tabelle rettangolari, a fondo nero, recanti la lettera "S" dipinta in bianco su una delle facce. Queste tabelle non devono essere seguite da altro segnale per indicare la fine della zona di lavoro. Qualora per la natura dei lavori, o per le condizioni di visibilità, la sicura individuazione del termine della zona impegnata dai lavori non possa essere garantita si dovrà provvedere a sostituire le tabelle S con le tabelle C.

Le predette tabelle devono essere esposte:

- sulle linee a semplice binario:devono essere collocate due tabelle "C" (oppure "S") una per ciascuna provenienza dei treni, a sinistra del binario ed a 1.000 metri dall'inizio della zona di lavoro;
- sulle linee a doppio binario: se i lavori interessano entrambi i binari devono essere collocate quattro tabelle "C" (oppure "S") e cioè due per ciascuna provenienza dei treni, una a sinistra del binario di sinistra ed una a destra del binario di destra (per le eventuali circolazioni in senso illegale);
- se i lavori interessano un solo binario devono essere collocate due tabelle "C" (oppure "S") e cioè una per ciascuna provenienza sul binario interessato dei lavori, a sinistra del binario stesso per la circolazione in senso legale ed a destra per le circolazioni in senso illegale.

Nel secondo caso devono essere inoltre esposte sul binario attiguo a quello in lavorazione ed in precedenza alla zona dei lavori, due tabelle "F" una a sinistra per provenienze in senso legale ed una a destra per le provenienze in senso illegale. Le tabelle "C" e le tabelle "S" collocate a sinistra del binario e cioè per le provenienze in senso legale, devono essere poste a 1.000 metri dall'inizio della zona di lavoro, mentre quelle collocate a destra del binario e cioè per le provenienze in senso illegale devono essere poste:

- a 1.000 metri dall'inizio della zona di lavoro quando la velocità massima della linea sia uguale o inferiore a 100 km/h per il rango "A" ed a 110 km/h per gli altri ranghi;
- a 1.200 metri negli altri casi.

La distanza delle tabelle F, rispetto al cantiere o alla squadra, deve essere la massima possibile subordinatamente alla condizione che sia assicurata la buona udibilità del fischio; essa sarà stabilita, caso per caso, ed a titolo di orientamento potrà aggirarsi fra i 200 e i 400 m.

Per le linee a doppio binario attrezzate per l'uso promiscuo di ciascun binario nei due sensi di marcia dovranno essere osservate le norme particolari di cui al Cap. I dell'O.S. n. 17/1981 di RFI. Di notte ed in galleria le suddette Tabelle devono essere rese appariscenti con mezzi rifrangenti ed in casi particolari possono essere anche illuminate.

Le Tabelle C, "ø", S ed F debbono essere tenute esposte per tutto il periodo di permanenza del cantiere in linea e debbono essere rimosse immediatamente dopo l'ultimazione dei lavori, evitando che i treni possano trovarle esposte quando è cessata la permanenza del personale, degli attrezzi e dei mezzi d'opera in linea.

Solo sulle linee a doppio binario, dove il cantiere interessa uno solo dei due binari di corsa, dovendo segnalarne la presenza anche ai treni che provengono sullo stesso binario, dalla direzione opposta per un'eventuale circolazione in senso illegale, le tabelle «S» e «C» vanno collocate dalla parte della banchina del binario impegnato dal cantiere a una distanza di 1200 m dall'inizio del cantiere stesso. La tabella «F» serve unicamente per avvisare il macchinista di emettere un fischio «moderatamente prolungato».

Essa va esposta:

- sul binario attiguo a quello in cui si lavora in precedenza della zona dei lavori;
- in precedenza a determinati Passaggi a livello
- in precedenza a punti singolari della linea (curve, dossi, ecc.)
- la distanza fra punto protetto e tabella è di 400 metri

Per la applicazioni di tali disposizioni di cui all'art. 75 del Regolamento sui segnali e riportate in IPC si faccia comunque riferimento esclusivamente ai testi pubblicati da RFI, ultime edizioni.

Il personale addetto ai lavori dovrà indossare indumenti ad alta visibilità di classe 3

In tutti i cantieri a completamento delle misure di prevenzione e protezione e non in loro sostituzione, oltre la segnaletica prevista in altri paragrafi, dovranno essere posizionati all'ingresso del cantiere e in punti significativi per le lavorazioni, senza che generino né intralcio né ulteriori pericoli, ai baraccamenti, lungo la viabilità interna, presso i cantieri temporanei e mobili, presso le

opere d'arte e comunque ove sia opportuno informare ulteriormente di particolari condizioni o prescrizioni inerenti l'area di cantiere o l'uso di apparecchiature, dei cartelli conformi alla normativa vigente di avvertimento, prescrizione, salvataggio e soccorso, informazione.

I cartelli saranno mantenuti in essere per tutta la durata dei lavori.

La presenza di installazioni elettriche, linee, condutture e reti sotterranee di alimentazione di qualunque tipo deve essere segnalata con bandierine, cartelli, picchetti.

La protezione dei lavoratori contro il rischio di collisione da mezzi in transito dovrà essere rafforzata con la messa in opera di un sistema di protezione ATWS, installato secondo le prescrizioni RFI.

16.8 Servizi Igenico-Assistenziali

Si definiscono servizi assistenziali, i servizi a disposizione dei lavoratori per garantirne le condizioni di igiene e benessere durante le fasi preparatorie del lavoro e del riposo da questo per tutta la durata dei lavori nonché i servizi di assistenza ed infermeria previsti dalle vigenti disposizioni di legge.

Ogni impianto in superficie dovrà essere attrezzato con servizi igienici, spogliatoi e mense, la cui capacità sarà corrispondente alla consistenza del personale adibito ai lavori. Tenuto conto della durata della loro installazione in ciascuno dei siti, questi locali saranno collegati alle reti esistenti, quali quelle di erogazione di acqua potabile, scarico delle acque nere, e di alimentazione elettrica.

Le zone di lavoro non altrimenti servite dovranno essere dotate di WC chimici mobili. Tra i servizi igienico assistenziali si possono annoverare:

- spogliatoi;
- docce;
- gabinetti e lavabi;
- refettori;
- locali di ricovero e riposo;

Le baracche destinate ai servizi igienico-assistenziali ed ai servizi devono avere il pavimento sopraelevato di almeno 30 cm dal terreno mediante intercapedini, vespai ed altri mezzi atti ad impedire la trasmissione dell'umidità del suolo.

I pavimenti dei baraccamenti devono avere superficie unita, essere fatti con materiale non friabile e di agevole pulizia.

I baraccamenti destinati ad alloggiamenti ed a servizi igienici ed assistenziali devono avere pareti perimetrali atte a difenderli dagli agenti atmosferici.

Le tamponature e la copertura delle baracche devono essere opportunamente coibentate in modo da garantire all'interno condizioni microclimatiche idonee, anche tramite il contributo di impianti di riscaldamento/condizionamento.

I baraccamenti devono essere forniti di finestre, che, per numero, ampiezza e disposizione assicurino una buona aerazione ed un'illuminazione naturale adeguata alla destinazione degli ambienti. Le finestre devono essere munite di vetri ed avere buona chiusura.

Le porte di accesso devono essere in numero di almeno una ogni 25 lavoratori.

Gli impianti di riscaldamento e condizionamento devono essere realizzati a norma di legge.

I baraccamenti, nonché i passaggi, le strade interne, i piazzali ed, in genere, i luoghi destinati al movimento di persone o di veicoli, devono essere forniti di illuminazione artificiale sufficiente per intensità e distribuzione delle sorgenti luminose, sia ordinaria che d'emergenza.

Devono inoltre essere illuminati, oppure indicati con speciali lampade, i punti di transito che espongono a pericolo.

Gli impianti di illuminazione dei baraccamenti devono offrire sufficienti garanzie di sicurezza e di igiene.

16.8.1 Uffici

Per soddisfare le esigenze della tenuta dei documenti di cantiere relativi a progetti esecutivi, contabilità dei lavori, libretti di cantiere, documentazioni fotografiche, e per fornire una sistemazione logistica alle riunioni che si dovranno tenere tra il Direttore dei Lavori, Coordinatore della sicurezza, Direttore di cantiere e le altre figure responsabili presenti in cantiere sarà predisposto un apposito baraccamento (7-15 mq/addetto) destinato ad ufficio attrezzato con sedie, scrivania ed armadio.

16.8.2 Locale guardiania

In ogni cantiere, in prossimità dell'accesso, è prevista l'installazione di un locale per il custode arredato con tavolo, sedia ed armadio per riporre gli indumenti.

16.8.3 Spogliatoi

Una baracca (1-1,5 mq/addetto) sarà destinata a spogliatoio e messa a disposizione dei lavoratori per indossare indumenti di lavoro specifici. Gli spogliatoi devono essere convenientemente arredati. In tutti i casi ciascun lavoratore deve poter disporre di attrezzature che consentano di riporre i propri indumenti e di chiuderli a chiave durante il tempo di lavoro. I locali destinati a spogliatoio devono avere capacità sufficiente, essere aerati, illuminati, ben difesi dalle intemperie, riscaldati durante la stagione fredda e muniti di sedili.

Se i lavoratori svolgono attività molto polverose, insudicianti o infettanti gli armadi per gli indumenti da lavoro devono essere separati da quelli per gli indumenti privati.

16.8.4 Gabinetti e lavabi

Delle baracche di cantiere saranno destinate ad accogliere gabinetti e lavabi con acqua corrente calda e fredda e dotata di mezzi detergenti e per asciugarsi.

I gabinetti devono essere distinti per i due sessi ed in numero di almeno uno ogni 10 lavoratori occupati, protetti dagli agenti atmosferici, nonché costruiti e mantenuti puliti, da non costituire causa di inquinamento delle acque destinate agli usi del cantiere e dell'abitato.

Alla pulizia ed alla manutenzione dei gabinetti deve essere destinato personale in numero sufficiente.

L'erogazione dell'acqua deve essere fatta in modo da consentire ai lavoratori di lavarsi in acqua corrente con i lavandini installati in locali chiusi o semplicemente coperti qualora le condizioni climatiche lo consentano. I getti d'acqua devono distare l'uno dall'altro almeno 60 centimetri ed essere in numero di almeno uno ogni 5 lavoratori occupati in ciascun turno di lavoro.

Nei luoghi di lavoro lontani da cantieri industriali o logistici e in sotterraneo dovranno essere predisposte latrine chimiche con lavandino.

16.8.5 Docce

Nei cantieri che occupano più di 100 lavoratori devono essere installate docce con acqua calda nel numero di almeno una ogni 25 lavoratori. Ogni posto doccia deve occupare una superficie di almeno un metro quadrato; le docce devono essere sistemate in locali chiusi, attigui agli spogliatoi, efficacemente protetti dagli agenti atmosferici ed opportunamente riscaldati; nei locali delle docce deve assegnarsi a ogni posto doccia uno spazio sufficiente per spogliarsi, convenientemente riparato e fornito di sgabello e attaccapanni; il pavimento dei locali destinati alle docce deve essere impermeabile, sistemato in modo da assicurare il deflusso delle acque e deve essere munito di griglia di legno; i cantieri che occupano fino a 100 lavoratori devono egualmente essere provvisti di docce con acqua calda, non in contrasto con le norme di igiene e con la decenza; devono essere forniti al lavoratore adatti mezzi detersivi e convenienti asciugatoi; l'acqua da usarsi nei lavandini e nelle docce deve avere i requisiti igienici richiesti dal particolare uso. Tutte le sorgenti, fonti, serbatoi eventualmente con acqua priva dei necessari requisiti dovranno recare l'indicazione "NON POTABILE".

16.8.6 Locale infermeria

In cantiere dovrà essere prevista l'installazione di una infermeria con i necessari presidi sanitari e presidiata da infermiere per tutta la durata dei lavori in sotterraneo.

Dal momento in cui, per raggiungere il fronte con i mezzi di soccorso a disposizione del cantiere, si dovesse impiegare, un tempo uguale o superiore da quello previsto per il LEA regionale come stabilito dal DPR 27 marzo 1992, sentito in proposito il parere degli enti gestori, l'infermeria dovrà essere allestita direttamente sulla fresa per garantire un adeguato soccorso nei tempi stabiliti dalla legge.

16.8.7 Refettori

Dovranno essere realizzati nei cantieri in cui restino oltre 30 dipendenti durante l'intervallo del pranzo.

I refettori dovranno essere ben illuminati, aerati, riscaldati, muniti di sedili e tavoli con pavimento non polveroso e pareti intonacate ed imbiancate. Dovrà essere assicurata la possibilità di conservare e riscaldare le vivande in adatti posti fissi, nonché di lavare i recipienti; locali di ricovero e di riposo: dovranno essere realizzati con sedili, tavoli e riscaldamento al fine di consentire al lavoratore di difendersi dalle intemperie e di consumare i pasti laddove non esistano refettori.

16.8.1 Dormitori

Coerentemente con quanto previsto nella tratta francese del progetto ed in linea con gli indirizzi della cosiddetta Démarche Grand Chantier, non si prevede la realizzazione di campi base.

La forza che sarà impegnata nella costruzione delle opere ubicate in Italia verranno ospitate in strutture esistenti (alberghi, case da affittare) o strutture attualmente non utilizzate ed eventualmente recuperate, che al termine dei lavori potranno essere restituite al territorio.

Nel contesto di questa operazione è prevista, in sostituzione dei campi base, la valorizzazione e riuso delle preesistenze insediative del territorio (raccolgendo indicazioni o proposte dagli Enti Locali) per il cantiere, da consolidare come risorsa per il territorio stesso.

16.8.1.1 Nota sugli alloggi per il personale nei lavori in superficie

Nella normativa attuale non sono previste particolari condizioni per l'ubicazione degli alloggiamenti dei lavoratori addetti ai lavori in superficie, né limiti da prendere in conto per la loro realizzazione (oltre un certo numero di lavoratori, a tot Km dalla sede dell'impresa ect.). Tuttavia l'Accordo bilaterale per i cantieri TAV Novara-Milano del 13.03.2002 previsto nel quadro della concertazione per le Grandi Opere prende in considerazione il caso di valutare l'ospitalità ospitare i lavoratori residenti a più di 50 Km nei campi base compatibilmente con il loro limite strutturale.

16.8.1.2 Nota sugli alloggi per il personale nei lavori in sotterraneo

Secondo il riferimento normativo cantieri in sotterraneo devono essere provvisti di alloggiamenti per i lavoratori.

L'Ispettorato del lavoro può esonerare le imprese dall'obbligo di provvedere agli alloggiamenti, quando non ne riconosca la necessità, tenuto conto della vicinanza del cantiere, ai centri abitati, della ricettività di questi, dello scarso numero dei lavoratori che dovrebbero usufruire degli alloggiamenti stessi, della breve durata dei lavori.

In linea di massima le strutture ricettive di tipo alberghiero (in aziende alberghiere ovviamente a norma di legge, con requisito verificabile) possono essere utilizzate per l'accoglienza dei lavoratori (caso specifico non trattato nel presente documento). E' possibile utilizzare strutture abitative di tipo civile, ma devono essere adeguate ai requisiti previsti. E' necessario notare che i dormitori in quanto frequentati ed utilizzati in "occasione" e per "causa" di lavoro sono assimilati ai luoghi di lavoro annessi all'unità produttiva.

Per i cantieri per i lavori in sotterraneo l'impresa ha l'obbligo di installare i dormitori e di considerare gli altri servizi accessori previsti dalla normativa; l'insieme degli apprestamenti igienico assistenziali che l'impresa deve mettere a disposizione dei lavoratori si configura infine come un campo base (vedi Lg Base_Villaggi Regione Piemonte) che il Committente deve prevedere comunque almeno in termini di superficie a disposizione, dimensionamento e costi per la realizzazione.

Per non installare gli alloggi l'impresa deve procurarsi il nulla-osta dell'Ispettorato del lavoro e quindi in fase di costruzione, un organismo ufficiale che controlla che l'impresa ottemperi ai propri obblighi di alloggiamento dei lavoratori ed eventualmente la esoneri. Tale nulla osta è parere necessario per la deroga.

16.8.2 Approvvigionamento idrico

16.8.2.1 Acque ad uso idropotabile

Tutti gli edifici destinati al soggiorno ed al lavoro delle persone devono essere approvvigionati con acque riconosciuta potabile, per uso idropotabile ed igienico.

Nelle zone servite da pubblico acquedotto, è obbligatorio l'allacciamento. Sono vietati allacciamenti di qualsiasi genere che possano miscelare le acque della rete pubblica con acque di qualunque altra provenienza. Qualora il cantiere sia servito sia dall'acquedotto che da altra fonte autonoma di approvvigionamento, devono esistere due reti idriche completamente distinte e facilmente individuabili.

L'allacciamento all'acquedotto pubblico deve essere previsto all'ingresso dei cantieri; in apposito pozzetto sarà posizionato il contatore generale della rete, munito di valvola di intercettazione, a valle del contatore, se necessario potrà essere prevista la realizzazione di una centrale di accumulo e rilancio in pressione delle acque al fine di poter soddisfare le esigenze di pressione e portata previste.

La rete dovrà essere dotata di idonei pozzetti di ispezione ubicati in corrispondenza di ogni diramazione di collegamento all'utenza; la rete idrica deve essere posta al di sopra del piano di posa della condotta delle acque reflue; nei casi in cui la rete idrica e quella delle acque reflue dovessero incrociarsi si deve provvedere ad un'idonea protezione della condotta idrica.

Qualora non sia possibile l'allacciamento a pubblico acquedotto deve essere ottenuta l'autorizzazione all'utilizzo di altra fonte di approvvigionamento idropotabile.

16.8.2.2 Acque ad uso industriale

Il fabbisogno di acqua industriale dei cantieri sarà soddisfatto prevedendo l'utilizzo dell'acqua drenata dagli scavi e il riciclo dell'acqua ad uso industriale previo opportuno trattamento presso l'impianto di trattamento delle acque reflue.

Tuttavia, nei primi anni dall'inizio dei lavori, l'acqua drenata dallo scavo delle gallerie non è sufficiente a garantire il fabbisogno idrico necessario. In tale periodo dovranno essere realizzati nelle zone di cantiere dei pozzi di alimentazione i cui calcoli di dimensionamento saranno realizzati in fase di progettazione esecutiva.

Per i cantieri in cui le attività previste sono limitate, l'approvvigionamento idrico potrà essere garantito mediante autobotti prelevando l'acqua da fonti presenti in prossimità del cantiere (ad esempio "Bacino di Clarea – Impianto idroelettrico di Pont Ventoux") previa verifica e accordo presso l'Ente Gestore.

16.8.2.3 Smaltimento ed impianto di trattamento delle acque

Tutte le acque passibili di inquinamento vanno trattate conformemente alla legislazione vigente prima di essere immesse in un ricettore naturale.

Fatta eccezione delle acque luride provenienti dalla logistica di cantiere (bagni, spogliatoi e uffici) che devono essere convogliate in un impianto di depurazione comunale o consortile nelle vicinanze, tutte le altre acque vengono trattate in cantiere, in un impianto apposito.

Il sistema di smaltimento delle acque nelle aree di cantiere è suddiviso in quattro porzioni di impianto:

- una rete per lo smaltimento delle acque nere dei servizi igienici dei fabbricati di servizi;
- una rete per lo smaltimento delle acque meteoriche della copertura dei fabbricati di servizio;
- una rete per lo smaltimento delle acque meteoriche di piazzale;
- una rete per lo smaltimento/trattamento delle acque industriali ad uso lavorazione, delle acque di galleria, etc.

16.8.2.4 Acque meteoriche

Per quanto riguarda le acque meteoriche si è prevista la separazione delle acque di precipitazione sui piazzali da quelle di precipitazione sui tetti degli edifici; infatti mentre le prime necessitano della separazione delle acque di prima pioggia poiché defluiscono da superfici potenzialmente inquinate, le seconde possono essere inviate direttamente al ricettore senza la suddetta separazione.

L'inquinamento prodotto dal dilavamento di acque meteoriche è dovuto essenzialmente alla presenza di sabbia, terriccio ed olii minerali leggeri nonché da una serie di sostanze disciolte sospese e colloidali che comprendono talvolta metalli pesanti, composti organici e d inorganici.

Queste sostanze se non preventivamente trattate con adeguati impianti di prima pioggia possono essere trasportati nei corpi idrici ed inquinarli.

Le acque di precipitazione sui piazzali sono infatti distinte in acque di prima pioggia e in acque di seconda pioggia, le prime necessitano di trattamento e sono dunque inviate all'impianto di trattamento, le seconde invece sono inviate direttamente al ricettore.

La gestione delle acque di prima pioggia è uno degli obiettivi primari ai fini della tutela dei corpi idrici ricettori. Le acque di prima pioggia necessitano pertanto di opportuni trattamenti al fine di assicurare la salvaguardia degli ecosistemi acquatici conformemente agli obiettivi di qualità fissati dalle Direttive Europee 2000/60/CEE (direttiva quadro nel settore delle risorse idriche) e 91/271/CEE (concernente il trattamento delle acque reflue urbane).

La normativa di riferimento in Regione Piemonte è il Regolamento regionale 20 febbraio 2006, n. 1/R., in cui per acque di prima pioggia si considerano le acque corrispondenti, nella prima parte di ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche. Per evento meteorico si considerano una o più precipitazioni atmosferiche, anche tra loro temporaneamente distanziate, che ai fini della qualificazione delle corrispondenti acque di prima pioggia, si verificano o si susseguono a distanza di almeno 48h di tempo asciutto da un analogo precedente evento.

Gli impianti di prima pioggia devono essere dimensionati facendo riferimento alle disposizioni previste dalla normativa in materia, garantendo il volume di accumulo necessario al trattamento fino al momento in cui le acque seguenti di seconda pioggia vengono sfiorate ed inviate al ricettore finale.

Nel caso in cui non possano essere adottate le misure atte ad evitare durante il periodo di pioggia, il dilavamento delle zone nelle quali si svolgono le fasi di lavorazione o attività di deposito/stoccaggio di materie prime/scarti o rifiuti, non si esaurisce con le acque di prima pioggia bensì si protrae nell'arco di tempo in cui permangono gli eventi piovosi. In tale situazione le acque di seconda pioggia devono essere soggette alla stessa regolamentazione prevista per le acque di prima pioggia.

16.8.2.5 Acque reflue di lavorazione

Di seguito è descritto l'impianto di trattamento delle acque reflue (acque industriali ad uso lavorazione e delle acque di galleria).

Le acque utilizzate per i lavori di avanzamento, come descritto in precedenza, vengono sporcate dalle attività di estrazione; in generale vengono alterati i parametri di pH, solidi sospesi, trasparenza, temperatura, contenuto di idrocarburi, eventualmente cromo esavalente, nitrati, nitriti e ammonio, nonché alcuni metalli pesanti (zinco e rame) e alcuni sali (cloruri, nitrati e solfati).

Non tutte le alterazioni dei parametri elencati vanno corrette, poiché certe variazioni sono di lieve entità e non presentano alcun rischio di superamento dei limiti legali in materia di protezione delle acque.

I parametri di cui occorre invece prevedere un trattamento appropriato sono: pH, idrocarburi, solidi sospesi, trasparenza, eventualmente temperatura (in caso di poche venute d'acqua e continuo riciclo dell'acqua industriale usata per raffreddare la fresa e quindi soggetta a riscaldamento) e nitriti (in caso di necessità di eseguire diverse tratte con l'esplosivo).

L'impianto deve assicurare l'abbattimento degli inquinanti contenuti nelle acque ed il successivo trattamento dei fanghi ottenuti.

Il processo di trattamento è di tipo chimico-fisico e il funzionamento avviene attraverso due fasi:

- 1) Decantazione, addensamento dei fanghi e chiarificazione delle acque.
- 2) Contemporaneamente all'immissione delle acque da trattare nel pozzo di raccolta, si immette tramite una pompa dosatrice una quantità calcolata di flocculante. Si avrà così una rapida precipitazione dei fanghi di flocculazione e dopo una opportuna permanenza in un cono decantatore, i fanghi sono separati e convogliati in apposite vasche di stoccaggio, mentre l'acqua parzialmente chiarificata subisce eventuali ulteriori trattamenti.
- 3) Disidratazione dei fanghi addensati
- 4) Il fango addensato è a sua volta disidratato mediante filtro pressa o bando pressa al fine di ottenere la trasformazione del fango liquido addensato in fango solido e privo di sgocciolamento. Le acque di spremiture ottenute dal processo di disidratazione sono quindi reimmesse nella vasca di decantazione.

Gli impianti di trattamento delle acque dei cantieri saranno costituiti da almeno le seguenti parti di impianto:

- grigliatura;
- sedimentazione e disidratazione;
- disoleatore;
- vasche di emergenza.

In funzione delle attività specifiche del cantiere e delle caratteristiche proprie delle acque potranno essere inoltre previsti i seguenti ulteriori impianti di trattamento:

- neutralizzazione per il trattamento delle acque alcaline;
- degassificatore a gorgogliatore (ad elio o azoto) per la liberazione del radon disciolto in acqua;
- denitrificazione;
- torri di raffreddamento;
- desalinizzazione.

Benché la progettazione e la realizzazione dell'impianto di trattamento delle acque sono compito dell'impresa appaltatrice, tuttavia, ai fini della massima protezione ambientale, si impongono i requisiti seguenti:

- abbattimento del pH tramite anidride carbonica e non tramite altri acidi pericolosi per l'ambiente (acido cloridrico, acido solforico,...); è bene considerare che il pH può arrivare a 13 per diverse ore in continuo se durante le attività sono previsti getti di calcestruzzo o se le acque di drenaggio contengono molti residui cementizi;
- processo di sedimentazione e quindi rispetto del limite di trasparenza e dei solidi sospesi tramite polielettroliti di polimeri non dannosi per l'ambiente; un'eventuale integrazione con coagulanti a base di policloruri di alluminio potrebbe essere considerata in caso di comprovata difficoltà nel trattamento delle acque; comunque il permesso di utilizzare sostanze chimiche va richiesto alle autorità di vigilanza;
- separazione del fango tramite filtropressa o sistema analogo in modo da produrre un fango palabile e quindi facilmente smaltibile;

- separazione degli idrocarburi tramite provvedimenti efficaci e mantenuti allo stato della tecnica (possono essere utilizzati assorbenti tipo biscioni galleggianti, oltre che vasche di separazione appropriate e impianti a coalescenza);
- massimo riciclo previa filtrazione dell'acqua trattata nell'impianto in modo da ri-alimentare la rete di acque industriali necessaria al funzionamento del cantiere, e quindi minimo esubero delle acque trattate da evacuare;
- eventuale abbattimento dei nitriti, tramite procedimento con ozono o con acqua ossigenata (se dovesse essere scelto questo sistema occorre aggiungere uno stadio di trattamento con carboni attivi in modo da eliminare gli AOX).

I parametri descritti vanno controllati in continuo tramite opportuna apparecchiatura di monitoraggio, l'impianto deve essere sorvegliato e gestito allo stato della tecnica in modo da garantire il massimo rispetto delle disposizioni legali in materia di protezione delle acque.

L'immissione di tali acque in corpi idrici superficiali necessita di un'autorizzazione prima della realizzazione dell'impianto di trattamento.

Nei paragrafi successivi, per ciascun cantiere, sono forniti i principali parametri (portate, caratteristiche chimico-fisiche) delle acque da trattare per il dimensionamento dell'impianto di trattamento.

L'impianto di trattamento delle acque deve essere di tipo modulare ed espandibile in tempi successivi in funzione delle reali portate drenate durante lo scavo delle gallerie.

16.8.2.6 Acqua di drenaggio di galleria

Durante le operazioni di scavo vengono intercettate le acque delle falde sotterranee. Le acque pure all'origine (con le stesse caratteristiche dell'acquifero) venendo a contatto con le malte cementizie e cadendo sul suolo si arricchiscono di solidi ed inquinanti e assumono un Ph basico.

16.8.2.7 Acqua reflua impianti di betonaggio

Le acque reflue negli impianti di produzione del conglomerato cementizio provengono dal lavaggio delle autobetoniere, dalla pulizia dei piazzali e dall'acqua meteorica raccolta nelle immediate vicinanze degli impianti di betonaggio.

16.8.2.8 Acqua reflua impianti di valorizzazione

Le acque reflue negli impianti di valorizzazione derivano dal processo di trasformazione del marino in particolare dall'attività di lavaggio e di frantumazione degli inerti.

16.8.2.9 Acqua industriale di galleria

Le differenti operazioni di scavo (perforazione delle volate, abbattimento polveri, raffreddamento utensili di scavo della TBM) necessitano dell'utilizzo di acqua.

Tali acque cadendo sul suolo trasportano quindi quantità variabili di solidi in sospensione ed inquinanti.

16.8.2.10 Impianti di trattamento

Tutte le acque dovranno rispettare i limiti di qualità di cui alla Tabella 3 dell'Allegato 5 del D.Lgs 152/06 e s.m.i., salvo limiti più restrittivi prescritti in sede di rilasci dell'autorizzazione e

come previsto dall'art. 101 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., sarà introdotto un punto di controllo allo scarico delle acque di ciascun impianto in modo da poter verificare il rispetto dei limiti sopra citati ed evitare anche solo temporanei intorbidimenti del corpo idrico o alterazioni della qualità chimica delle acque (pH, SST, tensioattivi, etc.).

Di seguito sono descritti gli impianti di trattamento delle acque di prima pioggia e delle acque reflue.

16.8.2.11 Acque di lavorazione utilizzate per lo scavo in galleria in terreni potenzialmente amiantiferi

Le acque di lavorazione utilizzate per l'abbattimento delle polveri al fronte, per la pulizia dei mezzi, per i sistemi di compartimentazione e di decontaminazione saranno trattate con sistemi di depurazione e filtraggio assoluto per permetterne il riuso in tutte le fasi operative (escluso il reimpiego per le docce del personale).

16.8.2.12 Acque di lavorazione utilizzate per lo scavo in galleria in terreni potenzialmente contenenti radon

In funzione del potenziale rinvenimento di radon, sarà necessario prevedere che l'impianto di trattamento delle acque comprenda una vasca di gorgogliamento per la dispersione del gas; dovrà inoltre essere previsto il campionamento delle acque in ingresso e in uscita dall'impianto medesimo e il campionamento dei fanghi conseguenti al trattamento; eventuali procedure di smaltimento dei fanghi e loro conferimento a discarica se inquinati (previa inertizzazione).

16.8.2.13 Acque di prima pioggia

Il trattamento delle acque di prima pioggia prevede un sistema di grigliatura, dissabbiatura e disoleatura. Le acque di prima pioggia vengono separate da quelle successive (seconda pioggia) e rilanciate all'unità di trattamento tramite un bacino di accumulo interrato di capacità tale da contenere tutta la quantità di acque meteoriche di dilavamento cadute sulla superficie di pertinenza dell'impianto.

Il trattamento delle acque di prima pioggia è composto da una serie di sezioni, gli impianti dipendentemente dalle dimensioni, prevedono un pozzetto di prelievo delle acque in ingresso; questo pozzetto ha anche il compito dopo la raccolta delle acque di prima pioggia di convogliare le acque di seconda pioggia allo scarico o al trattamento successivo; la seconda sezione è la raccolta e lo stoccaggio delle prime acque più inquinate.

Da questo stoccaggio un'elettropompa preleva le acque in modo controllato e le invia in una sezione dove si realizza una sedimentazione delle sostanze pesanti e inquinanti; questo stadio è completato da una disoleazione in cui avverrà la separazione di oli e idrocarburi non emulsionati mediante flottazione in superficie. Per un ulteriore affinamento la massa liquida chiarificata deve essere fatta defluire attraverso un filtro adsorbente a coalescenza, utile a rimuovere quelle tracce di sostanze oleose eventualmente presenti.

Così trattate le acque di prima pioggia vengono inviate al ricettore finale.

Dovrà essere inoltre prevista l'installazione di rilevatori di eventi meteorici (per l'automazione della gestione delle acque di prima pioggia) e di sensori di allarme per il monitoraggio dei livelli e un dispositivo automatico di chiusura che, attivato da un determinato livello di liquido leggero accumulato in superficie, chiude lo scarico impedendo la fuoriuscita dell'olio.

Se necessario l'impianto dovrà essere completato con delle filtrazioni meccaniche e assorbenti al fine di garantire un elevato trattenimento delle sostanze inquinanti e il rispetto dunque di limiti tabellari vigenti.

Nel caso in cui non possano essere adottate le misure atte ad evitare durante il periodo di pioggia, il dilavamento delle zone nelle quali si svolgono le fasi di lavorazione dovrà essere previsto l'installazione di un impianto in trattamento in continuo delle acque di prima pioggia.

16.8.2.14 Acque nere

Si considerano acque nere le acque reflue civili.

Qualora la zona sia servita da pubblica fognatura è obbligatorio l'allacciamento alla stessa, nel caso in cui l'allacciamento non sia tecnicamente realizzabile si deve individuare un altro idoneo sistema di smaltimento nel rispetto delle norme vigenti (impianti di depurazione). Le reti di scarico delle diverse unità devono essere opportunamente dimensionate, ventilate ed ubicate in modo da garantire una buona evacuazione.

La realizzazione di un sistema di smaltimento delle acque reflue di tipo separato consente di gestire in modo distinto le acque nere da quelle meteoriche, al fine di un'ottimizzazione dell'intero processo di smaltimento.

16.8.3 Impianto deposito gas carburanti

I depositi dei carburanti e le relative pompe di distribuzione dovranno essere omologate.

Tutti i depositi di oli, grassi, carburanti o di altre sostanze soggette a sversamento dovranno prevedere delle vasche e griglie di contenimento per il recupero dei fluidi in caso di fuoriuscita accidentale.

Gli eventuali serbatoi interrati di carburanti e combustibili devono avere idonei dispositivi per il contenimento e la rilevazione di eventuali perdite.

I depositi e le zone di distribuzione devono essere munite di idonee coperture al fine di minimizzare il dilavamento delle superfici a seguito di eventi meteorici.

16.8.4 Impianto lavaggio degli automezzi

In prossimità dell'inserimento delle strade di cantiere con la viabilità pubblica, dovranno essere previsti degli impianti di lavaggio dei mezzi.

Tali impianti dovranno essere dimensionati in modo da garantire il corretto lavaggio di tutti i veicoli e mezzi presenti in cantiere che potranno accedere alla viabilità pubblica. Tali impianti oltre a prevedere il lavaggio delle gomme dovranno poter eseguire un lavaggio completo della carrozzeria dei veicoli.

Le acque di lavaggio devono essere opportunamente trattate (o presso l'impianto di trattamento acque del cantiere o presso l'impianto di lavaggio stesso) e quindi re-immesse nel ciclo produttivo.

16.8.5 Impianto di illuminazione

Gli ambienti di vita e di lavoro devono essere illuminati con luce naturale diretta garantendo un fattore medio di luce diurna non inferiore al 2%, deve essere inoltre garantita la veduta verso l'esterno.

Le finestre, i lucernai e le pareti vetrate dei luoghi con presenza di persone devono essere dotati, sul lato esterno, di tende o sistemi equivalenti per evitare fenomeni di abbagliamento ed un eccessivo soleggiamento durante la stagione calda.

L'intensità, la qualità e la distribuzione delle sorgenti luminose devono essere idonee allo svolgimento del compito visivo. La localizzazione delle lampade deve essere tale da evitare abbagliamenti diretti e/o riflessi e la proiezione di ombre che possano ostacolare il compito visivo.

Nei locali e nei corridoi devono essere collocate lampade di emergenza, che entrino in funzione automaticamente al mancare della tensione di rete.

16.8.6 Riscaldamento

I locali di vita e di lavoro devono essere adeguatamente riscaldati, assicurando il benessere termico degli occupati in relazione all'attività svolta. Il riscaldamento potrà essere realizzato utilizzando termoconvettori a gas o elettrici.

La temperatura interna dei locali deve essere compresa nell'intervallo 18÷20 °C.

16.9 Misure di prevenzione e protezione generali per i posti di lavoro nei cantieri

I luoghi di lavoro al servizio dei cantieri edili devono rispondere alle norme di cui al decreto legislativo n. 81/08, al quale si rimanda.

I posti di lavoro in cui si esercita l'attività di costruzione devono soddisfare alle disposizioni previste dalla legislazione vigente e quelle indicate nelle successive sezioni.

Posti di lavoro nei cantieri all'interno dei locali

16.9.1 Porte di emergenza.

Le porte di emergenza devono aprirsi verso l'esterno.

Le porte di emergenza non devono essere chiuse in modo tale da non poter essere aperte facilmente e immediatamente da ogni persona che abbia bisogno di utilizzarle in caso di emergenza.

16.9.2 Areazione.

Qualora siano impiegati impianti di condizionamento d'aria o di ventilazione meccanica, essi devono funzionare in modo tale che i lavoratori non siano esposti a correnti d'aria moleste.

Ogni deposito e accumulo di sporcizia che possono comportare immediatamente un rischio per la salute dei lavoratori a causa dell'inquinamento dell'aria respirata devono essere eliminati rapidamente.

16.9.3 Illuminazione naturale e artificiale.

I luoghi di lavoro devono disporre, nella misura del possibile, di sufficiente luce naturale ed essere dotati di dispositivi che consentono un'adeguata illuminazione artificiale per tutelare la sicurezza e la salute dei lavoratori.

16.9.4 Pavimenti, pareti e soffitti dei locali.

I pavimenti dei locali non devono presentare protuberanze, cavità o piani inclinati pericolosi; essi devono essere fissi, stabili e antisdrucchiolevoli.

Le superfici dei pavimenti, delle pareti e dei soffitti nei locali devono essere tali da poter essere pulite e intonacate per ottenere condizioni appropriate di igiene.

Le pareti trasparenti o traslucide, in particolare le pareti interamente vetrate nei locali o nei pressi dei posti di lavoro e delle vie di circolazione devono essere chiaramente segnalate ed essere costituite da materiali di sicurezza ovvero essere separate da detti posti di lavoro e vie di circolazione, in modo tale che i lavoratori non possono entrare in contatto con le pareti stesse, né essere feriti qualora vadano in frantumi.

16.9.5 Finestre e lucernari dei locali.

Le finestre, i lucernari e i dispositivi di ventilazione devono essere aperti, chiusi, regolati e fissati dai lavoratori in maniera sicura. Qualora sono aperti essi non devono essere posizionati in modo da costituire un pericolo per i lavoratori.

Le finestre e i lucernari devono essere progettati in maniera congiunta con le attrezzature ovvero essere dotati di dispositivi che ne consentono la pulitura senza rischi per i lavoratori che effettuano questo lavoro nonché per i lavoratori presenti.

16.9.6 Porte e portoni.

La posizione, il numero, i materiali impiegati e le dimensioni delle porte e dei portoni sono determinati dalla natura e dall'uso dei locali.

Un segnale deve essere apposto ad altezza d'uomo sulle porte trasparenti.

Le porte ed i portoni a vento devono essere trasparenti o essere dotati di pannelli trasparenti.

Quando le superfici trasparenti o traslucide delle porte e dei portoni sono costituite da materiale di sicurezza e quando c'è da temere che i lavoratori possano essere feriti se una porta o un portone va in frantumi, queste superfici devono essere protette contro lo sfondamento.

16.9.7 Vie di circolazione.

Quando l'uso e l'attrezzatura dei locali lo richiedano per assicurare la protezione dei lavoratori, il tracciato delle vie di circolazione deve essere reso evidente.

16.9.8 Misure specifiche per le scale e i marciapiedi mobili.

Le scale ed i marciapiedi mobili devono funzionare in modo sicuro, essere dotati dei necessari dispositivi di sicurezza dotati di dispositivi di arresto di emergenza facilmente identificabili e accessibili.

16.9.9 Posti di lavoro nei cantieri all'esterno dei locali.

16.9.9.1 Caduta di oggetti.

I materiali e le attrezzature devono essere disposti o accatastati in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento.

16.9.9.2 Lavori di demolizione.

Quando la demolizione di un edificio o di una struttura può presentare un pericolo, i lavori devono essere progettati e intrapresi soltanto sotto la sorveglianza di una persona competente.

16.10 Viabilità principale di cantiere

La viabilità di cantiere deve essere organizzata in modo da separare il flusso pedonale dal traffico veicolare (su gomma e su ferro).

I vari locali (uffici, spogliatoi, magazzini, laboratori, etc.) devono essere collegati tra di loro da una rete di collegamenti pedonali. Il traffico veicolare a sua volta deve essere distinto in traffico su gomma e traffico su ferro (dove previsto).

I flussi pedonali, su gomma e su ferro devono essere mantenuti nettamente separati, se ciò non fosse possibile, si dovranno adottare tutti gli accorgimenti tecnici per minimizzare il rischio di incidenti (allestimento di segnaletica verticale e orizzontale, posa di barriere automatizzate, apparecchi semaforici, etc.).

Strade e piazzali devono essere realizzati in modo tale da garantire il drenaggio e lo smaltimento delle acque meteoriche ed impedire il sollevamento delle polveri (asfaltatura o metodo equivalente).

Il parcheggio per le vetture sarà realizzato in corrispondenza degli uffici mentre i mezzi di cantiere (pale, dumper, etc.) troveranno parcheggio in prossimità della rispettiva zona operativa.

Le strade, i piazzali e i passaggi pedonali saranno idoneamente illuminati nelle ore notturne.

I punti luci dovranno utilizzare lampade al sodio ad alta pressione, con limitata emissione di UV, schermate affinché il fascio di luce sia orientato verso il basso.

16.10.1 Viabilità di servizio. Collegamenti delle principali aree di cantiere

Le aree di cantiere saranno accessibili in più punti secondo la distribuzione delle opere e dei singoli cantieri lungo la linea e in funzione delle tempistiche di apertura.

Nelle fasi iniziali degli interventi il progetto dovrà essere prevista la realizzazione di viabilità provvisoria integrativa dell'attuale viabilità presente nella zona e di piste di cantiere perché i mezzi possano giungere ad ogni punto dove si eseguano lavorazioni. (C3A_0726_33-50-35_10-01 Fasi infrastrutture Susa_A 9/16). L'area particolarmente interessata dalla necessità di ristrutturazione della viabilità e dalla realizzazione di una vera e propria viabilità di servizio è l'area della Piana di Susa dove si hanno, da ovest verso est, le aree di cantiere dell'imbocco est del Tunnel di Base, del cantiere industriale Susa-Autoporto e dell'imbocco ovest del Tunnel dell'Orsiera/Interconnessione

In questa zona risulta quindi una forte compenetrazione tra le aree di cantiere ed il tessuto suburbano ed una forte interferenza tra le stesse ed il loro collegamento con le infrastrutture esistenti rappresentate dalla linea ferroviaria Susa – Torino, dalla A32 con il proprio sistema di svincolo e le aree funzionali (aree tecniche, piazzali di stoccaggio mezzi, autoporto, ecc S.S.24 e la S.S.25 e la viabilità locale, resa ancor più complessa dal taglio della piana rappresentato dalla Dora Riparia.

Poiché la linea attraversa interamente la piana, interessandola tra l'altro con due importanti opere quali la Stazione Internazionale e l'Area Tecnica e di sicurezza, tutte le infrastrutture, a diverso livello, risultano interessate da interventi di adeguamento.

Lo scenario da esaminare dal punto di vista viario non può prescindere quindi da valutazioni e soluzioni che omogeneizzino e coordinino gli interventi sulla viabilità pubblica (considerati nei tempi e nei modi) e la viabilità ed i collegamenti dei cantieri che, data l'ubicazione degli stessi, interessa l'intera piana lungo lo sviluppo della linea.

Naturale conseguenza è la necessità di separare il più possibile, anche nelle fasi transitorie le due viabilità, limitando i punti di interferenza per lo più rappresentati dagli innesti della viabilità di cantiere sulla viabilità pubblica.

Ciò premesso, in termini di collegamento possono essere visti due livelli: il collegamento della piana di Susa con le rimanenti aree di cantiere e con la provenienza degli approvvigionamenti, ed il collegamento interno tra le diverse aree di cantiere della piana (aree fisse ed aree locali per opere infrastrutturali).

Il primo è risolto attraverso l'utilizzo dello svincolo di Susa della A32, operante in tutte le direzioni di collegamento e previsto mantenuto in completo esercizio per tutta la durata dei lavori. Per il secondo, mediante la realizzazione di opere provvisorie (deviazioni, sottopassi di cantiere) ed utilizzando le numerose strutture (ponti, piste) già realizzate ai fini dell'infrastruttura autostradale, si intende operare un collegamento est-ovest delle aree di cantiere sulla futura area ferroviaria e praticamente indipendente dalla viabilità pubblica. La viabilità di collegamento, pur se utilizzata ai soli fini del cantiere, sarà bitumata al fine di limitare l'emissione rumore e polvere da parte dei mezzi.

Al fine di contenere comunque e per quanto possibile, la movimentazione di mezzi nella piana, è prevista la realizzazione di nastri trasportatori che collegano direttamente gli imbocchi delle gallerie (Tunnel di Base e Orsiera Interconnessione) al cantiere industriale di Susa Autoporto.

Di seguito vengono sinteticamente descritti i principali collegamenti di cantiere.

- *Tunnel di Base (imbocco est)*

L'area di cantiere ha accesso diretto da Via Montello, utilizzabile principalmente per i mezzi leggeri e per l'accesso del personale. Tale viabilità, mantenuta in esercizio nelle varie fasi di costruzione collega l'area alla S.S.25 ed alla Autostrada (lato est) ed agli abitati di Susa e Mompantero (lato Ovest).

Per l'accesso dei mezzi pesanti si prevede la realizzazione di apposita viabilità che sottopassi con manufatti provvisori o a secondo dei casi definitivi, Via Montello ed eventualmente la viabilità di accesso all'area della Residenza S. Giacomo, la linea ferroviaria Susa-Torino e la S.S. 25, giungendo fino al sistema di svincoli della A32 (semirotoratoria attuale), che come detto risulterà il principale accesso e uscita di mezzi pesanti e materiali.

A fianco di tale viabilità, sfruttando gli stessi manufatti di sottopasso o strutture gemelle è previsto il passaggio del nastro trasportatore.

Il collegamento viario con il cantiere industriale potrà quindi avvenire, in funzione delle fasi di avanzamento della realizzazione delle opere infrastrutturali sfruttando i ponti sulla Dora denominati Dora1 e Dora2, attualmente utilizzati per il collegamento tra Autoporto e sistema autostradale a nord della Dora.

Al fine di non interferire con la viabilità autostradale, per la quale è prevista una deviazione temporanea per consentire gli interventi sulla sede attuale, il collegamento con il ponte Dora 1 sarà garantito mediante la realizzazione di un sottopasso provvisorio.

Il ponte Dora 2, consentendo il collegamento diretto con l'area autoporto senza interferenza con la sede autostradale e con le aree di costruzione del ponte sulla Dora verrà utilizzato per il passaggio del nastro trasportatore, con impegno solo parziale della carreggiata e consentendo comunque il passaggio dei mezzi di cantiere.

- *Cantiere industriale Susa Autoporto*

L'area di cantiere risulta direttamente collegata con la S.S. 24 attraverso l'attuale innesto di accesso all'Autoporto.

Il collegamento con la A32, prioritario per i trasporti, sarà invece garantito attraverso l'utilizzo dei ponti Dora 1 e Dora 2, come descritto al punto precedente.

Un ulteriore accesso potrà essere realizzato sulla S.S.24 in prossimità della rampa sud del sovrappasso sulla A32. Tale accesso, realizzato nello specifico per l'accesso diretto al cantiere dell'imbocco est del Tunnel dell'Orsiera, potrà in una prima fase, coincidente con la deviazione temporanea della strada statale, dare immediato accesso sulla statale e successivamente e per la maggior parte della durata del cantiere, essere collegato con essa attraverso la rotatoria prevista (braccetto di collegamento con frazione Traduerivi e di accesso ai fondi compresi tra il canale Coldimosso e l'imbocco Orsiera).

- *Tunnel Interconnessione (imbocco ovest Orsiera)*

L'area di cantiere potrà avere accesso dalla S.S.24, presso l'attuale sovrappasso sulla A32, con le modalità descritte al punto precedente e con unico accesso sulla strada statale.

Per il collegamento al cantiere industriale di Susa Autoporto e da qui alla A32, percorso prioritario per mezzi pesanti e materiali, si prevede la realizzazione di una viabilità dedicata che in una prima fase prevede il sottopasso della deviazione provvisoria della S.S.24 e successivamente il suo sovrappasso sul manufatto realizzato per la linea ferroviaria.

Parallelamente a tale viabilità è prevista la realizzazione di un nastro trasportatore che collega l'imbocco del tunnel con il Cantiere industriale.

- *Tunnel Interconnessione (imbocco est)*

I cantieri sono collegati al cantiere "Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione" mediante la Strada Statale SS 24, da quest'ultima l'accesso ai cantieri è garantito da strade poderali Esistenti, (i mezzi devono essere adeguati a tale transito)

Una volta realizzate le gallerie di interconnessione (a seguito della realizzazione del loro scavo) queste dovranno essere utilizzate come viabilità di collegamento con il cantiere "Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione"

16.10.1.1 Servizio navetta

I posti auto a disposizione nei differenti cantieri non sono sufficienti per la forza lavoro che si è valutata essere presente in cantiere per la realizzazione delle opere in progetto.

Per ovviare a tale problema si deve realizzare un servizio navetta per il trasporto del personale ai cantieri.

Il servizio dovrà essere sviluppato almeno secondo i seguenti principi:

- si devono prevedere delle fermate in tutte le città o paesi in cui vi siano alloggiati del personale;
- devono essere previste delle fermate in corrispondenza delle stazioni ferroviarie (ad es. Susa, Bussoleno);
- gli orari di arrivo in cantiere devono avvenire in corrispondenza degli orari di cambio turno (6h00, 14h00 e 22h00) e degli orari di ufficio.

Tale soluzione, oltre alla risoluzione del problema relativo alla disponibilità dei posti auto in cantiere, presenta i seguenti vantaggi:

- limita l'utilizzo di autoveicoli privati e dunque riduce gli impatti ad essi correlati (rumore, emissioni gassose, carico veicolare sulle strade, etc.);

- facilita le attività di controllo sugli accessi al cantiere (guardiania).

Dovranno comunque essere garantiti in cantiere dei posti auto da mettere a disposizione di:

- personale che non può usufruire del servizio navetta;
- visitatori del cantiere;
- fornitori e altri;

16.10.1.2 Circolazione pedonale in galleria

Il camminamento dei pedoni in galleria fuori dai percorsi predisposti è vietato anche per brevi spostamenti.

Poiché da un certo punto in poi, all'approssimarsi della zona del fronte (circa 300 m), necessariamente dovranno essere presenti uomini e mezzi, sono presenti i container di salvataggio, il telefono per le emergenze etc, un' apposita segnaletica indicherà agli autisti di aver raggiunto tale zona, di procedere a passo d'uomo e di dare la precedenza ai pedoni.

Gli operai a terra dovranno sempre indossare dispositivi personali ad alta visibilità in classe III .

Se, per motivi tecnici e di circolazione dei macchinari, il camminamento pedonale viene realizzato sullo stesso lato delle canalizzazioni per le alimentazioni di energia elettrica, acqua, aria compressa, ecc. queste varie reti saranno messe in sicurezza, non accessibili ai pedoni e protette dai macchinari.

Questo camminamento, che prevedrà nicchie di riparo alla distanza prevista della normativa vigente verrà sempre mantenuto libero da ostacoli e verrà messa in opera una protezione, sul lato del transito dei macchinari, in modo che ci sia uno spazio di almeno 80 cm che lo protegge dai macchinari.

Nel caso in cui sia irrinunciabile predisporre la circolazione dei pedoni dovrà essere realizzato un impianto semaforico a chiamata che consenta l'alternarsi dei passaggi tra mezzi e pedoni e dovranno essere scavate le nicchie di sicurezza ogni 30 m.

Ove nelle gallerie di linea sia previsto di realizzare una via pedonale deve essere garantita una sufficiente illuminazione e la via stessa deve avere una larghezza di almeno 80 cm e avere se possibile una robusta protezione contro gli urti e devono essere costruiti nicchie e ripari ogni 30 m, ed un pannello all'ingresso della galleria (illuminato durante la notte) deve indicare il lato su cui possono circolare i pedoni.

La circolazione pedonale sarà differenziata dalle zone di manovra dei veicoli e dei mezzi. Una separazione fisica o adeguata segnalazione sarà messa in opera fin dall'inizio dei lavori e mantenuta con le modalità previste in apposite procedure di sicurezza.

Se per motivi tecnici e di circolazione delle macchine la via pedonale viene realizzata dallo stesso lato delle canalizzazioni di alimentazione idrica, elettrica, aria compressa ecc., le varie reti devono essere messe in sicurezza, rese non accessibili ai pedoni e protette dalle macchine. Qualunque impianto sospeso deve essere adeguatamente staffato e protetto contro la dispersione di liquidi e proiezione di inerti e dotato di dispositivi di fermo e bloccaggio per intervenire in caso di anomalia.

La via pedonale deve essere costantemente mantenuta sgombra da ostacoli non può essere utilizzata per deposito di materiali neanche temporaneamente e deve essere installata una barriera di protezione dal lato della circolazione delle macchine a difesa dei pedoni.

Un pannello (illuminato di notte) indicherà, all'entrata in sotterraneo, il lato previsto per il transito pedonale

16.10.2 Misure generali di prevenzione per la circolazione in galleria

Per le gallerie di progetto si evidenzino le seguenti situazioni :

in fase di realizzazione di sole opere civili il transito di due automezzi (camion ed autobetoniera) nel doppio senso di marcia di due automezzi risulta possibile, con una certa difficoltà, solo fino al getto del rivestimento secondario.

In fase di realizzazione di opere civili e ENF la sezione permette, dato lo stazionamento del treno di lavoro di 1 m, il passaggio di un mezzo con profilo limite di 2 m.

- Getto di completamento completamento / fronte e rami

L'area di messa in opera del calcestruzzo di completamento e finitura ha inizio alle spalle dell'area di scavo del ramo, e si estende su una distanza max di 2000 metri dal fronte di scavo :

le vie di transito connesse con lo scavo del fronte e dei rami attraverseranno la zona di messa in opera del calcestruzzo di completamento e dei rami. Esse dovranno essere transennate e correttamente illuminate.

Il transito in corrispondenza delle zone di lavoro avverrà " a passo d'uomo ".

Gli addetti delle squadre addette ai lavori calcestruzzo di completamento più vicine dovranno essere messi al riparo dai getti di materiale e dalle emanazioni di gas durante le operazioni di brillamento.

La realizzazione di banchine in corrispondenza dei rami, distribuiti ogni 400 metri, sarà rimandata per permettere l'incrocio dei veicoli e macchinari di cantiere.

Impianti dei rami di comunicazione / fronte rami e calcestruzzo di completamento

Gli impianti dei rami saranno realizzati immediatamente dopo la gettata del calcestruzzo di completamento, ad una distanza minima di 2000 metri dal fronte. Tutte le vie di transito connesse con lo scavo del fronte, i rami di comunicazione e le gettate di completamento passeranno presso i cantieri degli impianti dei rami di comunicazione:

La circolazione in corrispondenza delle zone di lavoro dovrà avvenire a passo d'uomo.

L'illuminazione delle zone di lavoro dovrà essere potenziata localmente.

I cantieri degli impianti dei rami non dovranno sconfinare nel tratto corrente del tunnel e dovranno essere transennati

La lunghezza della banchina, la cui realizzazione viene posticipata (cfr. 2 precedente) in corrispondenza di ciascun ramo dovrà essere sufficiente da permettere gli approvvigionamento a pie' d'opera mediante camion-gru e la sosta del veicolo adibito al trasporto del personale.

- Lavori ENF _Posa dei supporti primari / calcestruzzo di completamento ed allestimento dei rami di comunicazione

La messa in opera dei supporti primari avrà inizio solo dopo il termine dei lavori di ingegneria civile, tranne le finiture dei rivestimenti di calcestruzzo di completamento.

L'approvvigionamento e la posa dei supporti primari dovranno essere effettuati con veicoli e macchinari con ingombro adeguato, in modo da risultare compatibili con la circolazione dei cantieri contemporanei, in particolare quelli delle opere civili.

- Impianti non ferroviari di linea / allestimento dei rami e supporti primari

Gli impianti non ferroviari di linea saranno approvvigionati e messi in opera mediante treni su pneumatici La sagoma ridotta di questi treni, lunghi diverse decine di metri, non permetterà il passaggio di veicoli con larghezza superiore a ca. 2 metri.

Pertanto i lavori di ingegneria civile dovranno essere totalmente completati prima dell'inizio dei lavori degli impianti di linea, compresi gli attacchi della tratta opposta, nel caso in cui la circolazione dei treni pneumatici non sia compatibile con quella dei lavori di scavo. La sagoma di tutti i veicoli necessari per l'attività di allestimento dei rami e dei supporti primari dovrà essere tale da permettere l'incrocio con i treni su pneumatici

La circolazione in corrispondenza delle zone di lavoro dovrà avvenire a passo d'uomo.

L'illuminazione delle zone di lavoro dovrà essere potenziata localmente.

In galleria, sin dalle prime fasi di lavoro e contestualmente all'avanzamento dei lavori, nel caso di trasporti su gomma il pavimento della galleria deve essere ricoperto con idonei materiali ovvero asfaltato, sia che si tratti della via pedonale se presente, che delle vie di circolazione. Tali materiali devono essere appropriati al tipo di trasporti scelti (veicoli o sistema ferroviario) e devono permettere di avere una pavimentazione uniforme, piana, non fangosa o scivolosa (per es: rivestimento protettivo in cemento, materiale di prima estrazione e asfalto, materiale frantumato, ecc.) In presenza di rampe destinate alla circolazione con pendenza superiore all'8% (discenderie) e di lunghezza superiore a 1.000 m, devono essere previsti, sistemi destinati a fermare un veicolo fuori controllo: cunette laterali, fosse di rallentamento, ecc.

Tali sistemi devono essere progettati in modo da non ostacolare l'uscita dei veicoli in caso di emergenza. In corrispondenza dei rami di collegamento, ovvero ogni 400 m, devono essere previste zone di inversione e sosta dei veicoli in modo da consentire che in ogni circostanza i mezzi destinati all'evacuazione del personale possano agevolmente invertire il senso di marcia e procedere dal fronte verso l'uscita. Le manovre dovranno essere effettuate, se necessario con operatore di controllo a terra dotato dei DPI di classe tre e lampada di segnalazione.

16.10.2.1 Circolazione in galleria

In sotterraneo la maggior parte dei materiali scavati saranno trasportati dal fronte verso l'esterno per mezzo di nastri trasportatori, ad eccezione dei materiali eventualmente amiantiferi (chiusi in cassoni) che saranno movimentati in camion. I materiali da costruzione ed il personale sono portati al fronte di lavoro solo con autocarri mentre non saranno utilizzati i vagoni su rotaie, i mezzi sono dotati di segnalatori acustici e luminosi. La sezione tipo del tunnel di base permette di far incrociare due autocarri (profilo limite più penalizzante) fino alla realizzazione dei rivestimenti definitivi e delle banchine laterali. Le inversioni di marcia saranno possibili ogni 333 m in corrispondenza dei rameaux con un incaricato di manovra a terra munito dei DPI classe tre.

La circolazione dei pedoni non sarà permessa.

Le imprese dovranno privilegiare l'uso di macchine a guida bidirezionale.

Dopo l'esecuzione dei rivestimenti e delle banchine sarà previsto un sistema di segnalazione per la regolazione del senso unico alternato.

L'illuminazione nei pressi dei punti di intersezione dovrà essere di 200 lux.

In galleria non sono ammessi veicoli privati.

La scelta logistica fra mezzi su gomma o su rotaia è imposta per la galleria della Maddalena e la galleria di ventilazione di val Clarea. Il profilo di intradosso ridotto e la lunghezza della galleria della Maddalena imporranno il trasporto su rotaia (profilo limite meno ingombrante) mentre la pendenza (8,5%) e la geometria della galleria di val Clarea impongono il trasporto su gomma.

E' previsto un sistema di semafori e di corsie riservate ai pedoni che saranno sempre separate fisicamente e protette rispetto alle vie di transito e di manovra dei macchinari e dei camion di cantiere.

Per il trasporto del personale e per l'approvvigionamento di attrezzature e altro materiale (esplosivi, centine, armature, materiali ausiliari...) dovranno essere stabiliti programmi di consegna e piani di transito molto rigorosi. Dovranno essere installati e perfettamente sottoposti a manutenzione dispositivi di segnalazione e di regolazione (a senso alternato) delle vie di circolazione, secondo i piani di transito stabiliti.

Gli interventi di riparazione e manutenzione delle attrezzature di cantiere installate nelle discenderie dovranno essere eseguiti al riparo di protezioni difensive e sotto la copertura di un transennamento o di apposita segnaletica; l'illuminazione dovrà essere potenziata localmente (200 lux).

16.10.2.2 Circolazione in galleria di Interconnessione in fase di cantiere

Durante l'esecuzione dei lavori di costruzione del tunnel di base, il tunnel dell'interconnessione è tassativamente interdetto ai pedoni. Una apposita segnalazione ed un semaforo segnalerà l'interdizione di accesso alla galleria.

16.10.2.3 Movimentazione dei materiali

16.10.2.3.1 All'esterno dei cantieri

I movimenti di materia all'esterno dei cantieri riguardano sostanzialmente l'approvvigionamento dei materiali da costruzione e il trasporto dei materiali di scavo non riutilizzati nell'ambito del progetto verso i siti di deposito temporanei e definitivi.

L'approvvigionamento dei materiali da costruzioni e i trasporti tra i vari cantieri (solo nel caso che non siano collegati da una viabilità interna di cantiere) avverrà su gomma.

I mezzi utilizzati dovranno essere dotati di tutti gli accorgimenti tecnici atti a minimizzare le emissioni nocive (gas di combustione, polveri, rumori, etc.), in relazione alle tecnologie a disposizione sul mercato durante l'esecuzione dei lavori.

Il trasporto dei materiali di scavo verso i siti di deposito definitivi avverrà su treno. Il trasporto avverrà utilizzando dei carri pianale con il trasporto dei materiali all'interno di container completamente chiusi. L'impianto di caricamento su treno sarà ubicato nel Cantiere Logistico "Susa Autoporto".

Il caricamento dei container avverrà mediante un impianto di caricamento costituito da dei silos ubicati al di sopra dei treni, non sarà dunque necessario rimuovere i container dai pianali durante le operazioni di carico.

L'impianto dovrà essere provvisto di schermature e altri accorgimenti per contenere le emissioni diffuse di polveri e di rumore verso l'esterno.

I silos non saranno ubicati uniformemente lungo l'intero fascio di carico ma saranno ubicati nella zona iniziale del fascio binario di caricamento.

Si erano valutate anche soluzioni alternative riguardanti, sia la tipologia di caricamento che il tipo di carro da utilizzarsi per il trasporto:

- carro tradizionale a 4 assi;
- carri tramoggia;
- sistema di caricamento dei container a terra e successivo posizionamento sui pianali mediante staker o carro-ponte/gru;
- sistema di tramogge distribuite uniformemente lungo il fascio binario di caricamento.

La soluzione che è stata ritenuta presenta i seguenti vantaggi:

- minimizza le superfici occupate poiché non necessita di aree supplementari per lo stoccaggio, carico e movimentazione dei container;
- minimizza il rischio di produzione di polveri poiché sono ridotte al minimo le movimentazioni dei materiali;
- in caso di non funzionamento dell'impianto di caricamento è comunque garantita la possibilità di caricare i container a terra e successivamente, mediante staker, posizionarli sui pianali, in quanto vi è un accesso diretto ai pianali di carico lungo l'intero tratto fascio di carico ad eccezione della zona dove sono installati i silos di carico;

- caratteristiche di flessibilità che la rendono facilmente adattabile alle diverse esigenze di carico/scarico;
- possibilità di usare il fascio binario non solo per le operazioni di carico ma anche per eventuali operazioni di scarico.

16.10.2.3.2 All'interno dei cantieri

I movimenti di materia all'interno dei cantieri riguardano sostanzialmente il marino proveniente dallo scavo ed i materiali necessari per la costruzione (aggregati, acciai, etc.).

I trasporti sia del marino che degli aggregati dovrà avvenire mediante nastri trasportatori chiusi (dovrà dunque essere realizzato mediante nastri trasportatori anche il trasporto degli aggregati verso i siti di produzione dei calcestruzzi).

I potenziali sistemi di trasporto degli altri materiali da costruzione (acciaio per l'armatura, centine, ancoraggi, conci prefabbricati, etc.) verso il fronte di scavo sono sostanzialmente due:

- trasporto su gomma;
- trasporto su rotaia.

Entrambi questi metodi sono potenzialmente utilizzabili e la scelta dipenderà dalle scelte di logistica gestione del cantiere.

La metodologia adottata dovrà comunque garantire:

- minimizzazione delle emissioni gassose;
- massima industrializzazione delle lavorazioni;
- massima versatilità.
-

16.10.3 Disposizioni IOC sulla viabilità e circolazione

16.10.3.1 Vie o zone di spostamento o di circolazione

16.10.3.1.1 Vie pedonali

Qualora si renda necessario predisporre un percorso destinato alla circolazione dei pedoni, il camminamento deve avere una larghezza utile di almeno 80 cm, essere realizzato su un solo lato, adeguatamente segnalato e permanentemente illuminato.

Se per motivi tecnici e di circolazione delle macchine la via pedonale viene realizzata dallo stesso lato delle canalizzazioni di alimentazione idrica, elettrica, aria compressa, nastro trasportatore ecc., le varie reti e impianti devono essere messi in sicurezza, resi non accessibili ai pedoni e protetti dalle macchine.

La via pedonale deve essere costantemente mantenuta sgombra da ostacoli e deve essere dotata di una barriera di protezione dal lato della circolazione delle macchine a difesa dei pedoni.

16.10.3.1.2 Vie di circolazione

Man mano che i lavori avanzano e sin dalle prime fasi di lavoro il pavimento della galleria deve essere ricoperto con idonei materiali, sia che si tratti dell'avia pedonale che delle vie di circolazione, appropriati al tipo di trasportiscelti (veicoli o sistema ferroviario) e che permettano di avere un'asfaltatura uniforme, piana, non fangosa o scivolosa (per es.:

rivestimento protettivo in cemento, materiale di prima estrazione e asfalto, materiale frantumato, ecc.).

In presenza di rampe destinate alla circolazione con pendenza superiore all'8% (discenderie) e di lunghezza superiore a 1000 m, devono essere previsti, di tanto in tanto o in continuità, sistemi destinati a fermare un veicolo fuori controllo: cunette laterali, fosse di rallentamento, ecc.

Tali sistemi devono essere progettati in modo da non ostacolare l'uscita dei veicoli in caso di emergenza.

Devono essere realizzate zone di inversione e sosta dei veicoli in modo da consentire che in ogni circostanza i mezzi destinati all'evacuazione del personale possano agevolmente invertire il senso di marcia e procedere dal fronte verso l'uscita.

16.10.3.1.3 Limitazione della velocità

La velocità dei veicoli deve essere limitata, in relazione alle differenti zone di lavoro, con un massimo di 20 km/h e installando ove necessario, sistemi di rallentamento (dossi o chicane). In caso di incroci o derivazioni secondarie della galleria devono essere installate adeguate segnalazioni (stop, semafori, ecc).

16.10.3.1.4 Autorizzazioni alla guida

Il conduttore di ogni veicolo in ingresso nella galleria deve essere in possesso di un'autorizzazione alla guida ed alla circolazione in galleria.

I lavoratori incaricati della conduzione di macchine e veicoli devono essere specificamente formati e addestrati per il loro impiego e disporre delle autorizzazioni previste dalle rispettive legislazioni nazionali.

L'addestramento e l'autorizzazione devono riguardare non soltanto il tipo di macchina, o di veicolo ma anche riferirsi specificatamente al mezzo utilizzato.

16.11 Dislocazione degli impianti di cantiere

Per il dettaglio della dislocazione dei diversi impianti di cantiere Vedi PD2_c3a_6010_33-01-02_1001 Relazione generale illustrativa lato Italia_

16.11.1 Dislocazione delle zone di carico e scarico

16.11.1.1 Area di carico su treni a Susa

Per organizzare complessivamente in modo organico ed unitari i trasporti da e per i cantieri si prevede di realizzare un'area di carico, lunga e piuttosto stretta, di circa 42.000 m², compresa tra Susa Autoporto e il cantiere all'imbocco Ovest del TdI, sarà destinata principalmente al carico dei materiali su ferrovia, in funzione di quanto descritto nel § 11.1, e sarà costruita in rilevato al livello della sede definitiva della linea.

L'ubicazione dell'area di carico è stata individuata sulla base dei seguenti criteri:

- evitare di interferire con le attività di cantiere in corrispondenza dell'imbocco Ovest del TdI;
- garantire l'orizzontalità del piano di carico dei treni secondo il profilo del nuovo tracciato.

Sul lato Sud-Est di tale area, come per la configurazione definitiva della nuova linea, un muro di sostegno sostituisce la scarpata del rilevato.

Per maggiori dettagli si rimanda al documento allegato (PD2_C3A_6468_33-50-01_30-

08_planimetria area di carico materiali su treno _).

16.11.1.2 Accessi

E' prevista la realizzazione di quattro binari rettilinei, due di formazione e arrivo/partenza dei treni e due di carico dei treni. I binari hanno lunghezza utile di circa 350 m, presentano un interasse pari a 7 m e sono percorribili ad una velocità max di 30 km/h. E' inoltre riservata una fascia alla funzione di area di recapito del materiale di fianco ai binari sul lato Nord.

Il materiale condotto all'area di carico via nastri viene trasferito direttamente a circa 20 m al di sopra del piano del ferro dei binari di carico e viene scaricato in una serie di silos fissi, al di sotto di ciascuno dei quali si posiziona un carro del treno di carico, in cui viene scaricato il materiale.

L'area comprende anche il bacino di trattamento delle acque per l'area industriale (e l'area di carico stessa).

Vedi anche § 11.1.4 Approccio progettuale relativo alla gestione dei materiali di scavo pag 33 e § 11.1.5 Approccio progettuale ai trasporti su gomma per la gestione del materiale di scavo, della sua valorizzazione e degli approvvigionamenti pag. 34

16.11.2 Zone di deposito di stoccaggio, attrezzature, materiali e dei rifiuti

16.11.2.1 Aree di stoccaggio

Si intendono di seguito per aree di stoccaggio:

- Le aree di stoccaggio e del deposito di materiali e inerti necessari alla costruzione;
- Le aree di stoccaggio e del deposito di materiali di rifiuto derivanti dalle attività di costruzioni di qualsivoglia natura e tipo;
- Le aree di stoccaggio dei materiali di riporto.

In tali aree sono da prevedersi attività di:

- transito mezzi pesanti;
- operazioni di carico e scarico;
- operazioni di prelevamento;
- attività di magazzinaggio.

Di tali aree ne devono essere definite un numero sufficiente con caratteristiche tali da consentire l'accatastamento di carichi notevoli e ingombranti e la loro designazione dovrà essere riportata sul progetto con l'indicazione dei carichi sopportabili e le eventuali condizioni di sfavore, quale ventosità, che possono comprometterne l'uso.

Nell'ambito dell'area di cantiere, fin dalla fase di progetto, dovranno essere definite differenti aree di stoccaggio che devono avere caratteristiche tali da poter essere utilizzate in modo da evitare conseguenze da ribaltamento, incendio o diffusione di materiale accatastato o depositato.

Le aree di stoccaggio devono essere collocate all'interno dei limiti del cantiere, devono essere indicate da apposita segnaletica e non possono essere utilizzate per il parcheggio, la sosta e la manovra dei mezzi.

Durante la riunione preliminare di ingresso l'impresa subentrante farà richiesta di spazi idonei alla sue lavorazioni e dei tempi di consegna di tali aree.

L'area consegnata all'impresa resterà sotto la sua responsabilità fino a restituzione. L'impresa che svolge i lavori, nel POS proporrà al parere del coordinatore, previo l'accordo del D.L., le sistemazioni necessarie alla realizzazione di tutte le aree di stoccaggio (es verifica della portanza dei sottosuoli, delle condizioni di vento, etc.) e del deposito dei differenti materiali e al successivo sgombero.

Tutte le aree di stoccaggio e del deposito di materiali saranno:

- Delimitate da un nastro messo in opera e mantenuto in perfetto stato durante tutta la durata di utilizzo della zona;
- Dotate di cartello con divieto di sosta;
- Identificate con il nome dell'impresa chiaramente visibile;
- Protette contro l'incendio.

Le aree di stoccaggio dei materiali di riporto saranno sistemate al fine di garantire l'igiene e la sicurezza del personale.

La sistemazione delle zone di stoccaggio degli elementi prefabbricati dovrà essere adattata al modo di ripresa degli elementi per la posa e dovrà essere predisposto, preventivamente all'esecuzione delle diverse operazioni, quanto necessario alla protezione degli operatori con la messa a disposizione di idonea segnaletica anche acustica e luminosa, personale di sorveglianza, manovratori a terra, scale e piattaforme nonché tutte le attrezzature idonee per le operazioni di carico e scarico quali gru, autogrù, argani movimentati da persone idonee e sotto la sorveglianza di un responsabile, protezioni fisse di passaggi, ingressi, o posti di lavoro eventualmente necessari per le attività di lavoro con tavolati o impalcati idonei a reggere la caduta di oggetti dall'alto.

Le zone di stoccaggio, carico e scarico come identificate nella planimetria del piano di installazione del cantiere, non potranno essere utilizzate come zone di manovra o sosta né viceversa e saranno localizzate in base alla disponibilità di spazio e la facilità di accesso.

Il carico e lo scarico di materiali pesanti dovrà essere effettuato previa redazione di piano di sollevamento e il loro spostamento sarà programmato in modo tale da prevedere e organizzare l'area di ricezione a piè d'opera che dovrà essere adeguata al carico in arrivo.

Dovranno essere predisposte e mantenute adeguate procedure affinché solo personale autorizzato, in quanto idoneo, possa effettuare operazioni di carico e scarico del materiale.

Tali aree potranno subire modifiche a seguito dello stato avanzamento lavori e pertanto le imprese dovranno tenerne conto nel programmare i loro stoccaggi e transiti nel richiedere la disponibilità di aree per lavorazioni e stazionamenti durante le riunioni di coordinamento.

Dovrà essere stabilita una procedura per la quale, prima dell'inizio delle lavorazioni, con l'indicazione dei tempi necessari a realizzare quanto di seguito indicato, i responsabili delle lavorazioni subentranti faranno richiesta:

- di spazi idonei per gli stoccaggi relativi alle lavorazioni previste facendosi carico delle sistemazioni eventualmente necessarie alla realizzazione di tutte le opere provvisorie di sostegno (es. verifica della portanza dei sottosuoli, delle condizioni di vento etc.) e del deposito dei differenti materiali e al successivo sgombero.

Le aree di stoccaggio per quanto possibile saranno assegnate in uso e custodia esclusivi e verranno delimitate da recinzione idonea con cartelli di segnalazione di pericolo specifico, divieto di accesso e nominativo dell'impresa che le ha in custodia.

Deve essere vietato l'accatastamento di materiale nelle zone prospicienti:

- i presidi antincendio;
- i sistemi di comunicazione ed allarme;
- gli armadi di stoccaggio di attrezzatura di salvataggio ed antincendio;
- i posti di comando dei sezionamenti degli impianti;
- gli altri presidi di soccorso e salvataggio.

16.11.2.2 Deposito temporaneo dei materiali di scavo

Tutti i depositi di materiali sciolti (aggregati, materiali di scavo, etc.) che possono essere soggetti a dilavamento o a dispersione a seguito di eventi meteorici dovranno essere opportunamente schermati.

Si ricorda che, considerato lo spazio esiguo a disposizione e la tempistica di cantiere, la gestione del materiale di scavo e la sua caratterizzazione devono avvenire in modo rigoroso e ordinato, in modo da evitare che la mancata ricezione dei risultati analitici diventi vincolante per le attività di avanzamento.

A questo proposito, al fine di prevenire qualsiasi ostacolo o rallentamento alla produttività, sulle aree di cantiere devono essere individuate delle aree polmone per poter caratterizzare il materiale e smaltirlo di conseguenza.

Lo stoccaggio dei materiali avviene in vani eseguiti in calcestruzzo disposti all'interno di tensostrutture (non si escludono comunque soluzioni alternative per la copertura dei depositi purché garantiscano un livello di sicurezza equivalente o superiore).

Il fondo è impermeabilizzato e le coperture dei depositi dovranno essere muniti di pluviali al fine di minimizzare le quantità di acque meteoriche da trattare.

Un cartello ben visibile indica che tipo di materiale è depositato.

Dove possibile i depositi dovranno essere realizzati in zone depresse rispetto al piano di cantiere in modo da ridurre le altezze fuori terra dei depositi stessi.

16.11.2.3 Materiali inquinanti

Per evitare conseguenze da incidenti con conseguente travaso di sostanze inquinanti oppure in caso di necessità di smaltimento di materiale inquinato, occorre prevedere la possibilità di uno stoccaggio d'emergenza intermedio. Allo scopo deve essere previsto un recipiente in metallo o di calcestruzzo prefabbricato di dimensioni adeguate che dovrà essere svuotato appena possibile per poter rimanere funzionale in ogni momento.

16.11.3 Eventuali zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione

16.11.3.1 Aree di stoccaggio ADR

Le aree di stoccaggio di merci definite pericolose ai sensi e per gli effetti dell'accordo ADR, dovranno essere definite e previste:

- lontano da installazioni fisse o residenziali;
- illuminate;
- recintate con recinzione antisfondamento;
- chiuse da cancelli;
- dotate di sistema di sorveglianza e allarme;
- dotate di idonei presidi specifici antincendio.

In previsione della durata dei lavori e dei materiali che prevedibilmente saranno movimentati (gasoli, additivi, vernici, rifiuti speciali, etc.) se del caso, è fatto obbligo, all'impresa che esegue i lavori, di nominare il Consulente per la sicurezza dei trasporti ai sensi e per gli effetti del D.Lgs 40/2000 e di assoggettare alla disciplina ADR tutti trasporti, carichi e scarichi che rientrano nel campo di applicazione di tale disciplina.

17 DISPOSIZIONI PER LA CONSULTAZIONE DEL RLS

17.1 Coordinamento della Consultazione e Partecipazione dei Lavoratori per il Tramite del Loro Rappresentante per la Sicurezza

Prima dell'inizio dei lavori, per esempio in concomitanza con la disponibilità del piano di sicurezza delle imprese, il coordinatore per la sicurezza in esecuzione stabilirà, di concerto con gli RLS delle imprese, se designati ai sensi del D.Lgs. 81/08 le modalità per realizzare di coordinamento tra i rappresentanti della sicurezza finalizzato al miglioramento della sicurezza in cantiere secondo previsto da D.Lgs. 81/08 e successive modifiche ed integrazioni art.92 comma 1 lett d.

Allo scopo di semplificare tale consultazione é ammessa alle riunioni di coordinamento la partecipazione degli RLS anche in rappresentanza delegata.

17.1.1 Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza di sito produttivo

Nei cantieri della NLTL, essendo un cantiere con almeno 30.000 uomini-giorno, intesa quale entità presunta dei cantieri, rappresentata dalla somma delle giornate lavorative prestate dai lavoratori, anche autonomi, previste per la realizzazione di tutte le opere, è prevista la presenza del “Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza di sito produttivo”.

18 PIANO DI SICUREZZA_MISURE GENERALI DI PREVENZIONE

18.1 Misure di prevenzione e protezione relativi all'area di cantiere per rischi legati all'ambiente antropizzato

18.1.1 Misure di prevenzione per rischi legate alle Infrastrutture di trasporto

18.1.1.1 Viabilità di cantiere

Vedi § 15.10 Viabilità principale di cantiere

18.1.1.2 Viabilità stradale e autostradale

La struttura della viabilità locale sarà interferita dai lavori e per ridurre l'incidentalità e il rischio di intasamenti si è provveduta un'attenta programmazione degli interventi in zona

Nell'organizzazione dei lavori si avrà cura di:

- Anticipare le misure di protezione dai possibili disturbi generati dal cantiere (polveri e rumori), quali dune di protezione, recinzioni e schermature (sia delle singole attrezzature sia perimetrali);
- Anticipare gli interventi sulla viabilità locale, gli svincoli autostradali e la Linea Storica in modo da minimizzare il disturbo alla mobilità locale e contenere al massimo l'interruzione del servizio ferroviario secondo gli indirizzi dell'Osservatorio Torino-Lione e degli Enti locali.

Nel tratto Piana di Susa - Bussoleno si concentra la massima parte dei cantieri della tratta italiana e quindi la pressione sul territorio in questa zona è significativa. E' per questo che si è dovuto studiare molto attentamente la fasizzazione dei lavori in modo da poter realizzare da un lato le opere della nuova ferrovia e dall'altro non interrompere né la viabilità autostradale, né quella stradale principale (SP 24 e SS25), né quella secondaria né quella ferroviaria (FS Susa-Bussoleno), il tutto nel rispetto dell'ambiente.

Propedeuticamente alla piena operatività del cantiere di scavo del Tunnel di Base è necessario realizzare il fascio ferroviario ed il raccordo di cantiere previsto sul tracciato dell'Interconnessione Dispari per poter effettuare il trasporto del materiale di risulta via ferrovia verso i depositi individuati a Caprie ed a Torrazza Piemonte. Per questa realizzazione bisogna aprire il cantiere dell'Imbocco dell'Interconnessione lato Susa, scavare la Galleria Dispari dell'Interconnessione (previa deviazione del Canale Coldimosso), aprire il cantieri (sia delle opere all'aperto, sia dell'Imbocco lato Bussoleno dell'Interconnessione), realizzare il corpo ferroviario e le opere d'arte (Ponte Dora Ovest e parte del sottopasso della SP 24) afferenti al Binario Dispari a Bussoleno.

Per quanto riguarda i cantieri della viabilità nella Piana di Susa, dopo l'apertura del cantiere per l'Interconnessione, verranno aperti i cantieri del nuovo svincolo autostradale di Susa, poi quello della SS.25, della deviazione provvisoria della linea FS storica Susa-Bussoleno e di via Montello. Al termine dei cantieri stradali verrà spostata in sede definitiva la linea FS Susa-Bussoleno.

Dopo la delocalizzazione dell'Autoporto si potrà procedere alla deviazione della S.P.24 ed alla variazione altimetrica dell'autostrada A32. Nel frattempo si potrà procedere all'apertura del cantiere di imbocco del Tunnel di Base.

Potrà quindi essere operativo il cantiere per la nuova Stazione Internazionale di Susa, in parallelo al quale si procederà alla cantierizzazione del tratto Tunnel di Base - Area Tecnica, con la realizzazione delle opere principali del Ponte ad arco sulla Dora e del sottopasso dell'A32. Potrà quindi essere pienamente operativa l'Area Industriale di Susa e si potrà effettuare il trasporto via ferro del materiale di smarino.

In ultima fase saranno costruiti i fabbricati dell'Area Tecnica e si potrà procedere all'attrezzaggio ferroviario.

In ombra ai cantieri della Piana di Susa operano, con diverse sottofasi operative i cantieri delle opere all'aperto a Bussoleno per poter costruire il completamento del corpo ferroviario, le opere d'arte (la Galleria Pari dell'Interconnessione, il Ponte Dora Est, il completamento del sottopasso della SP 24, le opere d'arte minori), l'armamento e l'attrezzaggio ferroviario.

18.1.1.3 Misure di prevenzione per l'organizzazione dei trasporti

18.1.1.3.1 Approvvigionamento via strada

Questo tipo di approvvigionamento riguarderà per questo cantiere:

- lo spostamento iniziale di masse di smarino provenienti dallo scavo;
- il trasporto dei sacchi di materiale amiantifero
- scotico dei terreni;
- parti della TBM;
- tutti i tipi di materiali necessari per l'esecuzione delle opere in oggetto.
- Il personale
- Gli elementi prefabbricati

La viabilità di cantiere prevede la realizzazione piste interne per raggiungere le aree di deposito e da ritenersi opportuno creare aree di stazionamento nelle quali potranno sostare un limitato numero di mezzi, in attesa di essere avviati alle operazioni.

In tali aree, sarà esposto un cartello con indicato il numero massimo di mezzi che potranno sostarvi.

In previsione di operazioni di getto per le quali sia prevedibile un consistente movimento di autobetoniere e/o la movimentazione / stazionamento di mezzi operativi / macchinari, l'Impresa dovrà presentare al coordinatore e alla D.L. con un anticipo ragionevole (es: 4 settimane) un piano di approvvigionamento nel quale indicherà:

- il giorno di inizio e fine operazione;
- il n° di autobetoniere previsto e/o mezzi operativi / macchinari;
- l'individuazione ,nell'area di cantiere , di una zona cuscinetto per la sosta temporanea dei mezzi;
- le modalità con le quali regolamenterà questo transito / stazionamento straordinario nei confronti della mobilità urbana e di cantiere;
- i protocolli o nulla- osta degli enti gestori della viabilità in caso di interferenza con la mobilità tali da richiedere dispositivi di regolamentazione del traffico specifici;

- i protocolli o nulla-osta degli enti responsabili e competenti in caso di trasporti sottoposti a restrizioni o leggi speciali.

Slittamenti dei programmi stabiliti saranno da comunicare tempestivamente anche al CSE.

Per i trasporti, le operazioni di carico, scarico e deposito sottoposti a normative speciali quali ADR, trattamento di rifiuti speciali e simili, l'Impresa per la quale il servizio viene effettuato è destinataria degli obblighi di verifica di applicabilità e dei conseguenti adempimenti.

La sussistenza di tali obblighi dovrà essere comunicata al CSE in occasione della prima riunione di coordinamento utile per predisporre adeguate misure di coordinamento.

Le misure di sicurezza e le procedure elaborate in ambito aziendale dall'Impresa per la tutela dai rischi derivanti dal trasporto carico e scarico di merci e materiali ricadenti sotto le suddette normative dovranno essere indicate nel POS, adattate alla situazione contingente del cantiere.

Gli autisti dei mezzi dovranno essere in possesso delle adeguate autorizzazione alla guida.

L'Impresa richiederà per tempo utile spazi anche per uso temporaneo che saranno destinati a suo esclusivo utilizzo e dei quali sarà responsabile fino alla fine delle attività su di essi previste.

L'Impresa effettuerà le operazioni di carico scarico e deposito per il materiale indicato esclusivamente in tali aree che saranno:

identificate con un cartello come aree di pertinenza dell'Impresa;

dotate di apposita segnaletica di pericolo e divieto,

corrispondenti a quanto disposto dalle eventuali procedure dell'Impresa;

appositamente recitate e in luogo appartato;

dotate dei previsti dispositivi di protezione e tutela.

18.1.1.3.2 Trasporti eccezionali

Durante le riunioni preliminari generali sarà stabilito il coordinamento relativo ai convogli eccezionali .

Le operazioni di trasporto eccezionale o di elementi prefabbricati ingombranti dovranno far parte di un piano di circolazione specifico.

18.1.1.3.3 Trasporti di elementi prefabbricati

Nell'esecuzione di trasporti, carichi e scarichi di elementi prefabbricati l'Impresa che esegue i lavori si uniformerà ai contenuti della "Circolare Del Ministero Del Lavoro 13/82 (All.III), Istruzioni Per La Prevenzione Degli Infortuni Sul Lavoro Nella Produzione, Trasporto e Montaggi di Elementi Prefabbricati "dando indicazione nella riunione di coordinamento preliminare d'ingresso e nel POS delle modalità di trasporto, carico e scarico degli elementi, indicando i percorsi fissati e scelti in base alla loro agibilità e portanza.

L'Impresa dovrà verificare ad ogni trasporto il mantenimento delle condizioni di accesso e sicurezza dei percorsi prescelti e fissati.

18.1.1.4 Misure di prevenzione per i rischi da collisione con traffico ferroviario

Per la prevenzione dei rischi di collisione dovuti al traffico ferroviario, al transito in prossimità di scambi telecomandati e di folgorazione prodotta dagli impianti di trazione elettrica sotto tensione utilizzati per l'esecuzione di questi lavori, è necessaria l'applicazione di misure di prevenzione apposite, derivate dai regolamenti di sicurezza d'esercizio di RFI (parte italiana) e con la

formazione (o abilitazione specifici RFF e RFI) e con l'informazione (opuscolo di accoglienza rimesso in occasione dell'arrivo sul cantiere), del personale destinato ad intervenire.

I lavori interferenti con l'esercizio ferroviario si svolgeranno sotto applicazione di due istruzioni emesse ed aggiornate da RFI : IPC Istruzione Protezione Cantieri _ Edizione 1986 Ristampa 2004 Aggiornata con OS 67/89 -24/92 - 26/94 - 10/97 Disp. 38/01 - 42/03 -38/0, ICC Istruzione Circolazione Carrelli (ICC) ed 1963 aggiornata con O.S. 14/1982, 4/1983, 37/1984 33 1986, 67/1989, 24/1992 26/1994 e 10/1997 oltre ad una serie di disposizioni applicabili al contesto, della Legge 191/74 e del regolamento di attuazione del DPR 469/79 relativo alla sicurezza in ambiente ferroviario, esclusi tutti i lavori in presenza di elettricità e di trazione elettrica, che saranno soggetti al D.Lgs 81/08 All.IX al quale si rimanda, che prevede una distanza minima dalla linee elettriche in tensione secondo il loro voltaggio. Le linee elettriche in ferrovia devono sempre essere considerate in tensione.

18.1.2 Misure di prevenzione per impianti e altre infrastrutture

Nell'area soggetta ai lavori sono presenti diverse servitù di condutture, reti, linee aeree e/o interrato, di seguito anche sistemi tecnologici .

Alcune di queste servitù possono interferire per la loro posizione con la sistemazione finale dell'opera e pertanto devono essere rimosse e ricollocate; in certi casi saranno comunque presenti nell'area di cantiere per tutta la durata dei lavori e nuovi servizi verranno realizzati per le nuove opere.

La presenza, allo stato attuale, di sistemi tecnologici e infrastrutture lineari energetiche aeree o interrate come è indicata negli elaborati di progetto, sarà da ricontrollare prima dell'esecuzione dei lavori con sopralluoghi e contatti con l'ente gestore. Il progetto prevede una metodologia delle risoluzioni delle interferenze, sintetizzata di seguito:

Attività 1: Verifica degli Enti interferiti individuati dal progettista

Attività 2: Presa di contatto.

Attività 3: Per le interferenze principali, definite come quelle interferenze che interessano il tracciato di infrastrutture e servizi di importanza tale che la loro risoluzione si è tradotta in modificazioni delle caratteristiche tecniche o economiche del progetto, definizione delle modalità di risoluzione in accordo con gli Enti gestori e del relativo programma.

Gli Enti potenzialmente interferiti risultano essere raggruppabili nelle seguenti categorie:

- gestori di infrastrutture viabili;
- gestori di infrastrutture elettriche e idroelettriche;
- gestori di infrastrutture relative alla distribuzione del gas e dell'acqua e della gestione dei reflui;
- gestori di infrastrutture di telecomunicazione;
- comuni.

Per la presenza dei sistemi tecnologici sono da individuarsi diversi tipi di rischi quali il rischio dovuto ai lavori preliminari per lo spostamento del sistema tecnologico che possono causarne l'intercettazione con conseguenze diverse secondo il tipo di servizio (elettrocuzione, annegamento in scavi, asfissia etc...); il rischio per la rimessa in esercizio del sistema tecnologico eventualmente spostato (es: rischi di coordinamento nelle fasi di erogazione di energia in impianti in prova); il rischio per la presenza di un sistema tecnologico in esercizio durante i lavori.

Allo stadio attuale per lo studio delle misure di prevenzione per la presenza dei sistemi tecnologici e delle infrastrutture lineari energetiche (di seguito sistemi tecnologici) si possono solo prevedere le seguenti situazioni :

In caso di presenza, durante i lavori che riguardano un sistema tecnologico di cui debba essere effettuata lo spostamento, si applicheranno le seguenti misure minime:

- Procedure di coordinamento con l'ente gestore
- Mappatura aggiornata del sistema tecnologico
- Procedura tipo "log out-tag out" per sistemi alimentati
- Metodi di scavo di trincee alternativi in funzione del sistema tecnologico con relative misure di prevenzione quali protezioni fisiche controllo remoto, rilievi in avanzamento
- Metodi di demolizione alternativi in funzione del sistema tecnologico con relative misure di prevenzione
- DPI adeguati al rischio

In caso di presenza, durante i lavori di sistema tecnologico in esercizio si applicheranno le seguenti misure minime:

- mappatura aggiornata del sistema tecnologico
- significato di eventuali segnalazioni presenti sulle infrastrutture del sistema
- carichi di transito ammissibili
- distanza di sicurezza da mantenere obbligatoriamente, (per i lavori in presenza di linee aeree elettriche in tensione, condotte con possibile fuoriuscita di fluidi in pressione)
- protezioni fisiche, prescrizioni e divieti specifici
- prescrizioni e procedure in caso di incidente riguardante il sistema
- modalità di accesso del personale dell'ente gestore per manutenzione o esercizio dell'impianto presente sull'area dopo la consegna all'impresa

Le imprese non potranno eseguire alcun lavoro interferente con la presenza di tali servitù se non dopo rilascio di nulla osta o permesso di lavoro da parte della DL.

Una volta finiti i lavori di riposizionamento da parte dell'ente gestore, prima di iniziare i propri lavori e previo contatto e accordo con il suddetto ente, le imprese dovranno provvedere comunque a realizzare, sui servizi riposizionati o mantenuti in loco, ulteriori protezioni che si rendessero necessarie o per lo svolgimento dei lavori o per gli spostamenti di mezzi sull'area ponendo in opera gli apprestamenti necessari per la protezione dei propri lavoratori.

18.1.2.1 Distanze di sicurezza da linee elettriche in esercizio

Per esecuzione di lavori comprese le operazioni di scavo e carico, di trasporto di mezzi e di elementi prefabbricati, di sollevamenti e di trasporti in quota, dell'installazione di opere provvisorie, la distanza da linee elettriche alimentate di qualunque genere non può essere inferiore alla distanza prevista dall'allegato IX del Dlgs 81/08 che varia a seconda della potenza dell'impianto interferito. senza protezione delle linee suddette precedentemente concordata con l'ente gestore e realizzata anche con interruzione di erogazione di energia.

Nel caso in cui esista la possibilità di avvicinarsi sia pure accidentalmente a linee in tensione, a distanza inferiore a quella consentita, è necessario, previa segnalazione e consenso dell'Esercente le linee elettriche, provvedere, prima dell'inizio dei lavori, a mettere in atto adeguate protezioni atte ad evitare accidentali contatti o pericolosi avvicinamenti ai conduttori delle linee stesse quali: barriere di protezione per evitare contatti laterali con le linee; sbarramenti sul terreno e portali limitatori di altezza per il passaggio sotto la linea dei mezzi d'opera. Le barriere di protezione dovranno essere invalicabili e poste a distanza non inferiore a quanto previsto dalla normativa dalle linee in tensione.

Nel caso si renda necessario intervenire a distanze inferiori a quelle consentite, si dovrà preventivamente provvedere alla disalimentazione e da eventuale messa a terra di tutte le linee ed apparecchiature interessate seguendo le modalità indicate dalle norme di sicurezza dell'Ente esercente il servizio.

18.1.3 Misure di prevenzione protezione per i rischi da bonifica bellica

Prima dell'inizio di qualunque altra attività, compresa l'installazione di attrezzature e l'impianto del cantiere, l'impresa mandataria dovrà far eseguire, da impresa specializzata ed autorizzata ai sensi della vigente normativa, le operazioni di bonifica superficiale e profonda dei terreni individuati dal progettista per la ricerca e la neutralizzazione di eventuali ordigni esplosivi. La profondità e l'estensione della bonifica da ordigni bellici viene stabilita dall'ufficio BCM competente.

Durante le operazioni di bonifica bellica si prevedono in via preliminare le seguenti misure di prevenzione e protezione:

- Segnalazione e sbarramento di aree e relative prescrizioni di sicurezza e coordinamento per l'allestimento di tali sbarramenti e la loro sorveglianza (nell'area segnalata dove opera l'impresa specializzata non sarà concesso l'ingresso a nessuno);
- Suddivisione in lotti dell'area da bonificare;
- Segnalazione e divieto di eseguire qualunque operazione nei lotti limitrofi a quello dove si sta eseguendo la bonifica;
- Divieto di montare e installare macchinari, attrezzature, baracche nell'area prima della bonifica;
- Segnaletica specifica e sbarramento d'aree e relative prescrizioni di sicurezza e coordinamento;
- Obbligo di informazione di divieto di accesso alle aree di altre imprese (anche il personale della stessa impresa mandataria) e lavoratori autonomi e terzi (es. residenti frontalieri ed esercenti attività limitrofe);
- Obbligo d'informazione per le emergenze;
- Procedure di sicurezza in caso di ritrovamento di ordigni.
- Presidio di autoambulanza/mezzo di soccorso per la durata dei lavori

Tutte le attività di bonifica devono essere effettuate da imprese specializzate B.C.M., con personale dotato di brevetto ai sensi del D.L. 320/56, tenute ad agire sulla base del Capitolato B.C.M.; il tutto dovrà svolgersi nel rispetto delle Prescrizioni della direzione competente del Genio Militare.

Le aree su cui si sta svolgendo la bonifica devono essere opportunamente recintate ed interdette ai non addetti ai lavori. La bonifica sarà assistita da un mezzo di soccorso dedicato. Le operazioni di scavo necessarie per l'intervento di bonifica bellica saranno seguite da un assistente B.C.M. che si attiverà delimitando la zona d'interesse, sospendendo le attività di cantiere ed informando prontamente il 5° reparto infrastrutture del Genio Militare, le autorità di pubblica sicurezza e la Direzione Lavori nel caso in cui venga rilevato materiale ferroso.

Al termine della bonifica di un'area, prima di procedere alle successive fasi di lavorazione sulla stessa area, l'Impresa esecutrice della BOB dovrà trasmettere un certificato di avvenuta bonifica all'Impresa Appaltatrice nella persona del Direttore Tecnico di cantiere che lo farà pervenire al Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione ed al Direttore dei Lavori.

Nessun lavoro potrà essere iniziato nell'area senza che sia terminata la BOB. Particolari procedure per l'inizio di lavori su aree già bonificate prima che sia finita l'intera bonifica saranno oggetto di un accordo specifico. In ogni caso dovranno essere garantite le fasce di rispetto indicate dal Genio Militare per tali operazioni, sgombrare completamente da uomini, mezzi ed attrezzature di cantiere.

18.2 Misure di prevenzione relative all'organizzazione del cantiere

18.2.1 Gestione complessiva del cantiere

Durante la fase di gestione del cantiere l'IA dovrà mantenere in condizioni di efficienza le recinzioni, gli accessi, le viabilità di servizio e le protezioni collettive provvedendo al ripristino e risarcimento delle parti deteriorate.

L'IA dovrà provvedere:

- Sorveglianza dei lavori da parte dei preposti
- Controllo sull'uso dei cartellini di identificazione del personale
- Segnalazione di comportamenti di divieto e prescrittivi per lavoratori addetti e non addetti con fornitura e posa in opera di segnaletica di sicurezza integrativa delle misure di prevenzione
- Fornitura, posa in opera e smontaggio di baraccamenti riscaldati ed illuminati per servizi igienici, spogliatoi e relativi impianti con manutenzione ordinaria e straordinaria
- Manutenzione di piste e accessi
- Applicazione di procedure di gestione delle protezioni collettive
- Rispetto delle condizioni di operatività stabilite nelle riunioni di coordinamento relativamente allo svolgimento dei lavori
- Provvedere alla trasmissione dei documenti in tempi utili
- Applicazione della prescrizione operative relative la mobilità stradale
- Per tutte le fasi e operazioni lavorative: segnalazione al CSE e enti gestori emergenze di cambiamenti significativi rispetto alle condizioni iniziali previste
- Comunicazione tempestiva di impedimenti al normale svolgimento del lavoro e di incidenti che precludessero il proseguimento di attività programmate con installazione di segnaletica informativa, prescrittiva e di divieto per lavoratori addetti e non addetti
- Fornitura e posa in opera di materiale in sostituzione di quello deteriorato o asportato a disposizione per mantenimento delle condizioni di sicurezza
- Regolare pulizia dei baraccamenti, verifica e manutenzione di impianti e attrezzature, all'approvvigionamento idrico e alla vuotatura delle fosse biologiche.
- Controllo e sostituzione dei presidi di medicazione
- Garantire le condizioni di sicurezza delle opere provvisorie, compresa segnaletica fino alla fine dei lavori.
- Segnalazione degli impianti ed attrezzature temporaneamente fuori servizio e controllo di personale o strumenti tecnici per evitare riavvii intempestivi o usi di impianti ed attrezzature non perfettamente funzionanti
- Ricognizioni dello stato dei luoghi e segnalazione agli enti di gestione delle emergenze di cambiamenti di accessi, modalità di raggiungere opere d'arte o aree di cantiere, impraticabilità dei percorsi di soccorso con conseguente aggiornamento delle planimetrie di riferimento, e comunicazioni delle modifiche all'ente gestore
- Tali disposizioni si applicano in tutti i cantieri dell'operazione

18.2.2 Gestione degli accessi dei mezzi operativi e degli approvvigionamenti

Considerato che tra le problematiche che un cantiere del genere presenta si devono tenere in conto quelle legate alla necessità di non intasare con mezzi operativi la viabilità ordinaria, garantire gli itinerari di soccorso e individuare chiaramente gli accessi dalla viabilità ordinaria, si è ritenuto opportuno aprire più ingressi e segnalare gli accessi ai cantieri con una cartellonistica speciale che indica con chiarezza la presenza di un ingresso e identifica un punto di ingresso dei soccorsi punto di incontro dove in caso di necessità i soccorritori esterni possono avere accesso al cantiere o essere riscontrati dall'addetto interno alle emergenze per essere condotti sullo scenario di incidente.

Il cantiere sarà dunque identificato dalla viabilità ordinaria dall'apposizione dei cartelli per i lavori pubblici e da un cartello riportante la sigla del punto di incontro. La modifica delle modalità di accesso ai cantieri, le interruzioni della viabilità l'impercorribilità di tratti di viabilità devono essere tempestivamente comunicati al 118 e 115. In caso di impercorribilità delle strade e di impossibilità dei mezzi di soccorso di raggiungere il cantiere i lavori dovranno essere sospesi

18.2.3 Misure generali di prevenzione per impianti di ogni tipo

Gli impianti di alimentazione di ogni tipo asserviti al funzionamento del cantiere dovranno essere realizzati mantenuti e revisionati conformemente alla normativa vigente per ciascuno di essi.

Una planimetria degli impianti eseguiti che sono previsti in esercizio durante la durata del cantiere dovrà essere realizzata dagli installatori e conservata dall'impresa appaltatrice dopo l'esecuzione per facilitare le operazioni di manutenzione e prevenire interferenze con operazioni sull'area.

Una nota sintetica di prescrizioni di sicurezza da adottare per e nella manutenzione di ciascun impianto con le relative scadenze accompagnerà la redazione della planimetria. Tale documentazione dovrà essere consultata per la manutenzione o la modifica degli impianti effettuata durante la durata del cantiere. In caso di modifica dovrà essere aggiornata.

La manutenzione ad opera di personale specializzato è realizzata a cura dell'impresa che ha in carico le protezioni collettive. Durante le riunioni di coordinamento periodiche l'impresa fornirà per scritto al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, con documento riconducibile per contenuti a quelli previsti nel POS informazioni relative a prescrizioni di sicurezza che dovessero discendere dalla presenza o dalla manutenzione degli impianti compresa la sospensione di lavorazioni per manutenzione.

Impianti di illuminazione

Tutte le attività devono essere illuminate naturalmente o artificialmente in maniera da assicurare una sufficiente visibilità.

In tutti i luoghi di lavoro, di sosta e di passaggio devono essere adeguatamente illuminati con un livello di illuminazione, naturale o artificiale, diffuso e/o localizzato, proporzionato alla situazione ambientale e alla lavorazione da eseguire.

Le aree di azione delle macchine operatrici, dei mezzi di trasporto, di sollevamento e delle operazioni manuali, di misura o di indicatori in genere e ogni altro luogo o elemento o segnalazione che presenti un particolare rischio o richieda una particolare attenzione, devono essere illuminati in maniera adeguata alla situazione operativa. Qualora le circostanze lo richiedano deve essere disposta un sistema di illuminazione di soccorso e/o di emergenza da attivare automaticamente in tempi compatibili con i rischi derivati dalla mancanza di illuminazione in caso di necessità.

Nella organizzazione del lavoro occorre tenere conto delle fonti di luminosità, artificiali e non, anche in funzione delle possibili condizioni ambientali al fine di evitare abbagliamenti o disturbi visivi. Le superfici vetrate illuminanti ed i mezzi di illuminazione artificiale devono essere tenuti costantemente in buone condizioni di pulizia ed efficienza.

L'illuminazione dovrà essere tale da fornire condizioni di lavoro che rispettino le norme vigenti al momento della realizzazione.

18.2.4 Officine meccaniche e magazzini

Le officine meccaniche i magazzini, i macchinari, le attrezzature e gli impianti che in essi saranno contenuti, dovranno rispondere ai requisiti previsti dalla normativa vigente.

L'impresa realizzerà ambienti di lavoro con i relativi macchinari, attrezzature e impianti applicando le misure previste dalla normativa vigente.

La valutazione del rischio rumore delle mansioni esposte all'interno di tali ambienti dovrà essere effettuata secondo quanto previsto dal D.Lgs 81/08

18.2.5 Movimentazione manuale dei carichi

La movimentazione manuale dei carichi dovrà avvenire conformemente a quanto previsto dalle disposizioni legislative, privilegiando in ogni caso l'uso dei mezzi meccanici

18.2.1 Organizzazione prevista per il servizio di emergenza, pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori

L'installazione dei vari cantieri del progetto, ed in particolare quelli dei lavori in sotterraneo, con una stima prevista di circa 1.200 persone, modificherà notevolmente il rapporto fra le capacità dei servizi di soccorso locali e l'entità dei mezzi richiesti in caso di grave incidente nel corso dei lavori.

Risulta quindi indispensabile, l'organizzazione preliminare di un sistema di gestione delle emergenze realizzato con la concertazione preventiva con le autorità competenti, onde garantire l'adeguamento e la massima sinergia possibile fra le organizzazioni ed i rispettivi mezzi di intervento dei cantieri e dei servizi di soccorso locali

Dovranno essere stabilite delle procedure di emergenza per potere rispondere efficacemente nei casi, che richiedono la disponibilità di mezzi e di personale specifico, interno o esterno per il cantiere dei quali in via non esaustiva si elencano i seguenti:

- Incendio;
- Infortunio sul lavoro, trasporto ed evacuazione degli infortunati -
- Venute d'acqua in pressione con un'inondazione improvvisa delle zone di lavoro che espongono il personale un rischio di annegamento
- Superamento delle soglie autorizzate delle concentrazioni in gas nocivi o esplosivi
- Malfunzionamenti di impianti di ventilazione (in scavi ordinari o presenza di amianto)

Fin dall'inizio dei lavori, ed a scadenze regolari nel corso del loro svolgimento, saranno organizzate delle ispezioni in cantiere con i rappresentanti dei servizi di soccorso esterni, allo scopo di convalidare o adeguare le disposizioni che sono state fin lì adottate. I lavoratori dovranno essere coinvolti in esercitazioni organizzate periodicamente.

Sulla base del ritorno di esperienza delle Discenderie in Francia, nell'attuale fase di sviluppo del progetto è stata studiata l'organizzazione di un sistema di emergenze il più possibile unitario e coerente tra i due paesi che tuttavia dovrà, nell'organizzazione di dettaglio, tenere conto delle

esigenze normative in materia di livello di assistenza essenziale che nei due paesi sono differenti e possono avere un impatto significativo sulla distribuzione delle risorse.

Infatti in Italia il LEA, previsto nell'allegato 1 del D.P.R. 27/03/92, per i soccorsi, impone tassativamente, in caso di codice rosso, l'arrivo dei suddetti in 20 minuti dall'allerta.

Le proposte avanzate qui in seguito devono essere tassativamente convalidate dai Vigili del fuoco, dalla protezione civile, dal 118 in Italia e dagli altri servizi competenti.

18.2.1.1 Definizioni

In linea generale relativamente alla definizione delle possibili situazioni di emergenza e valutazione dell'entità dei rischi connessi, si definisce di emergenza "una qualsiasi situazione alterata rispetto alle normali condizioni lavorative dalla quale possano derivare o sono già derivati incidenti ed infortuni ". Pertanto in presenza dell'ipotesi che l'incidente non abbia causato conseguenze infortunistiche o di rischio grave ed immediato saranno da applicarsi le disposizioni contenute nel capitolo "Misure generali di prevenzione in caso di incidenti senza infortunati", in modo da intervenire in maniera adeguata subito per ridurre al minimo il perdurare dell'anomalia di funzionamento e evitare le conseguenze derivanti dal peggioramento delle condizioni.

Si sottolinea che comunque, in generale, le anomalie di funzionamento, di qualsiasi tipo, che riguardano l'alterazione del normale (in senso proprio) dispositivo di sicurezza generale (tecnico, organizzativo o procedurale) e del prevedibile andamento dei lavori sono già di per sé una emergenza perché comunque i lavori devono essere condotti in una condizione di permanenza delle misure minime di sicurezza al di sotto delle quali si attiva la condizione di rischio.

Pertanto già in tali situazioni i lavoratori devono immediatamente avvertire il proprio superiore e deve attivarsi il personale responsabile il quale deve affrontare la situazione nel più breve tempo possibile.

18.2.1.2 Concetto di emergenza

Nell'ambito della igiene e della sicurezza sul lavoro per emergenza deve intendersi l'instaurarsi in una qualsiasi variazione non voluta rispetto al normale prodursi della sequenza logica di un processo, sia essa rappresentata da una deviazione ovvero da una variazione temporale rispetto al suo normale esplicarsi, spesso con cessione ed involontario scambio energetico. L'emergenza si produce quindi per l'esistenza stessa della sua causa generatrice, essendo sufficiente la propria carica potenziale e prescindendo quindi dalle modalità del suo manifestarsi e dalla eventuale produzione di danni verso persone o cose.

In relazione alle cause che hanno generato l'emergenza ed agli effetti che essa ha prodotto su persone e cose essa può essere definita e deve essere trattata come emergenza medica, emergenza non medica o come la somma delle due precedenti.

L'incendio che rientra almeno nella sua fase iniziale, nell'emergenza non medica, potendo avere conseguenze sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori ha la caratteristica alla fine di essere trattato come la somma delle due emergenze.

18.2.1.3 Il contrasto all'emergenza

L'impostazione generale che deve guidare al contrasto verso l'emergenza, sia questa di tipo sanitario o meno ed alla ricerca delle azioni da intraprendere, già fino dalla fase di progetto e poi durante la sua gestione, deve basarsi sulla seguente scala di priorità:

- impedire il verificarsi della situazione di emergenza;

- controllare in sicurezza la situazione di emergenza al fine di limitare e contenere gli eventuali danni ed evitarne l'aggravamento, anche con azioni di contrasto, fino a quando questa non sia ricondotta, se possibile, alla situazione normale o comunque ne sia arrestato o limitato il suo svilupparsi ovvero fino a quando venga presa in consegna dal sistema pubblico di emergenza e soccorso deputato allo scopo;
- mettere in salvo tutte le persone coinvolte prima che la situazione diventi ingestibile, tale da far presupporre rischi gravi per la salute e la vita.
- qualora non sia possibile mettere in salvo i soggetti coinvolti portarli in luogo sicuro o a minor rischio ove attendere e collaborare attivamente con il sistema di emergenza e soccorso.

In qualsiasi caso questa impostazione non può prescindere dall'assunto che deve essere salvaguardata la salute e la vita di tutti i soggetti coinvolti, sistema pubblico di emergenza e soccorso compreso.

E' quindi prioritaria l'impostazione secondo la quale il contrasto all'emergenza è destinato alla salvaguardia della persona prima che delle cose

18.2.1.3.1 Concetto di "autosalvataggio"

Come già detto l'ambiente e le condizioni al contorno di un cantiere di grandi opere infrastrutturali hanno caratteristiche di grande severità dal punto di vista delle emergenze che possono verificarsi nei lavori in sotterraneo poi questa severità aumenta. E' importante quindi non basare l'azione di contrasto esclusivamente sulle forze esterne a questo deputate; occorre al contrario formare gli operatori e coinvolgere in modo ordinato e qualificato e per quanto possibile in sicurezza, tutte le energie disponibili, prime fra tutte quelle sul luogo dove l'emergenza si manifesta, anche perché in alcuni casi i tempi di intervento dall'esterno non sono congrui rispetto alle caratteristiche dell'emergenza stessa ed alla sua evoluzione temporale.

In questo contesto la formazione dei lavoratori alla lotta contro l'incendio e all'uso dei presidi antincendio fin qui previsti assume un peso evidente di misura di prevenzione e protezione a tutti gli effetti e quindi deve essere somministrata in via preventiva, prima dell'inizio dei lavori, verificata e mantenuta efficace con degli appositi ritorni in formazione nel tempo, per tutta la durata degli stessi.

L'impresa che esegue i lavori dovrà provvedere a :

- emanazione di specifiche disposizioni per assicurare la necessaria informazione sulla sicurezza antincendio agli appaltatori esterni ed al personale dei servizi di pulizia e manutenzione;
- specifici corsi di aggiornamento da erogare al personale che usa materiali facilmente combustibili, sostanze infiammabili o sorgenti di calore in aree ad elevato rischio di incendio;
- realizzare l'addestramento antincendio per tutti i lavoratori.
- provvedere alla formazione e all'addestramento della squadra antincendio e dei scuristi
- provvedere alle esercitazioni periodiche

per consentire a ciascun lavoratore di conoscere i pericoli previsti per ciascun cantiere ed i rischi che da essi possono derivare; le misure di prevenzione e protezione predisposte dal datore di lavoro per farvi fronte (ad esempio le misure intese ad evitare l'insorgere di un incendio e a limitarne le conseguenze qualora esso si verifici); informarlo e formarlo sui comportamenti da evitare che favoriscono il verificarsi di situazioni di emergenza e sui comportamenti da adottare in caso di pericolo grave ed immediato che non può essere evitato è fondamentale che tutti i lavoratori:

- ricevano istruzioni adeguate su quando e come mettersi al sicuro in conformità alle procedure stabilite nel Piano di Emergenza del cantiere (abbandono immediato del luogo di lavoro, utilizzo di specifici presidi, adozione di comportamenti adeguati);
- conoscano l'organizzazione del SGE del cantiere, il ruolo e i nominativi del personale designato per la gestione delle emergenze;
- conoscano la dislocazione dei vari segnali di allarme, il loro significato ed i relativi comportamenti da tenere, nonché le modalità per comunicare con il resto del cantiere e di attivazione dei soccorsi.

18.2.1.4 I cantieri di progetto e i rapporti con le strutture di soccorso locali

L'installazione dei vari cantieri del progetto, ed in particolare quelli dei lavori in sotterraneo, modificherà notevolmente il rapporto fra le capacità dei servizi di soccorso locali e l'entità dei mezzi richiesti in caso di grave incidente nel corso dei lavori.

Si rende quindi necessaria l'organizzazione di risorse ulteriori e dedicate per garantire l'assistenza a questi cantieri e per gestire coerentemente oltre il dispositivo di chiamata anche l'intervento dei soccorsi.

Per quanto riguarda l'organizzazione di servizi di emergenza: pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori è disposto che le imprese debbano organizzarli, aggiornando la loro valutazione dei rischi, e gestirli predisponendo personale addestrato e mezzi necessari relazionandosi con le strutture istituzionali presenti sul territorio di seguito indicate con EG 118.

La regione Piemonte ha individuato dei referenti sul territorio incaricati di progettare ed erogare i servizi di assistenza di pronto soccorso e sanitaria specifici per i cantieri, con essi, di seguito come detto indicati come EG 118, le imprese stabiliranno una convenzione per l'assistenza ai cantieri.

La responsabilità del dimensionamento l'organizzazione e la gestione nei dettagli e la funzionalità del servizio, ivi compresa il tipo e la marca e le modalità di conservazione e controllo dell'efficienza di attrezzature da mettere a disposizione per la coerenza e l'efficacia di tali servizi è demandata in via esclusiva all'accordo tra le parti: EG 118 e l'impresa mandataria o principale esecutrice e dovrà essere concordata prima dell'inizio dei lavori.

Le indicazioni dell'ente gestore delle emergenze (EG 118) che effettua autonomamente tale scelta sulla base della propria competenza in proposito e dell'addestramento del proprio personale, sono cogenti per le imprese in quanto a tale scelta è finalizzato al risultato di efficacia e tempestività degli interventi.

Il costo di tali apprestamenti è stato stimato nei costi della sicurezza prevedendo (alla luce della complessità delle opere, delle tempistiche e dell'organizzazione del cantiere) la necessità, per rendere più efficace la gestione, di avere in cantiere per l'intera durata dei lavori un presidio rappresentato da personale paramedico (3 persone su turni) specializzato in tecniche di primo soccorso, un servizio di trasporto (ambulanza) dedicato all'emergenza, se non diversamente concordato con la Regione Piemonte oltre all'allestimento di punti di chiamata dedicati e procedure specifiche di intervento, e una infermeria presidiata sulla TBM per ciascuna canna.

18.2.1.5 Dotazioni di materiale e addestramento del personale

L'impresa si doterà in via esclusiva per questi cantieri di materiale e mezzi di soccorso compatibili sul piano funzionale ed operativo con quelli dell'EG 118 ed i vigili del fuoco del comando della zona sostituendo quelli eventualmente già in dotazione.

Il personale sicurista delle imprese dovrà essere addestrato all'uso degli apprestamenti indicati ed avere il livello di formazione richiesto dall'ente preposto ed indicato ad vocem "Informazione e formazione del personale"

Qualunque formazione precedente in materia di pronto soccorso dovrà essere validata dall'EG 118 o integrata.

18.2.1.6 Accessibilità ai cantieri

18.2.1.6.1 Cantieri all'aperto

I cantieri all'aperto che affiancano la linea storica esistente dovranno velocemente ed agevolmente accessibili dai soccorsi esterni durante tutto l'anno. Sarà importante stabilire delle procedure per segnalare ai servizi di soccorso gli accessi utilizzabili durante le varie fasi di lavoro anche in previsione di chiusura temporanea di varchi o strade.

Gli altri cantieri saranno tutti posti lungo assi stradali importanti ed in vicinanza di insediamenti urbani piuttosto grandi. Dovrà essere individuato l'ospedale più vicino con un DEA, dipartimento di Emergenza ed Accettazione di 1° livello per le prime emergenze e un ospedale di riferimento che dovrà avere un D.E.A., di 2 livello per i casi più gravi e raggiungibile almeno in elicottero.

18.2.1.6.2 Cantieri in sotterraneo

I cantieri del tunnel di base e dell'Interconnessione sono posizionati in zone abbastanza raggiungibili, anche se in condizioni di maltempo è necessario prevedere adeguate disposizioni di salvaguardia. Restano comunque svantaggiate per ad un rapido intervento le condizioni del sito di intervento della Val Clarea.

18.2.1.6.3 Tempi di intervento

In Italia per soddisfare l'obbligo del soccorso specialistico che impone il soccorso in 20 minuti e la reperibilità medica prevista per i cantieri in sotterraneo saranno organizzati dei punti di stazionamento di autoambulanze ad integrazione di quelli già esistenti per il 118 locale o delle ricognizioni programmate con automediche, o delle infermerie in sotterraneo (queste saranno praticamente indispensabili per la Val Clarea e il sito di sicurezza). Tale dispositivo sarà integrato con le risorse ritenute necessarie nei periodi e nei luoghi ove siano eseguiti lavori in superficie.

In alternativa alle automediche, il medico potrà essere reperibile presso un centro di coordinamento soccorsi appositamente istituito.

I percorsi da utilizzarsi per raggiungere i cantieri dovranno sempre essere garantiti e dovranno essere predisposti tempestivamente servizi per le eventuali operazioni di sgombero della neve o dei detriti che dovessero occupare le carreggiate a qualsiasi titolo onde assicurare l'accessibilità permanente di tutti i cantieri da parte dei normali veicoli di soccorso. In modo particolare questo dovrà essere preso in considerazione per il deposito di Caprie e Torrazza situati o a maggiore altezza o isolati. Sarà stabilita una procedura per la sospensione dei lavori in caso in cui i cantieri non fossero raggiungibili dai mezzi di soccorso.

18.2.1.6.4 Piano di soccorso - punto di incontro (PR Km)

A tutti i cantieri del progetto dovrà applicarsi un piano generale dei soccorsi che sarà elaborato d'intesa con i servizi di soccorso locali, e dovrà prevedere:

- la disponibilità dei mezzi di chiamata per l'allerta dei soccorsi esterni ;
- la procedura di chiamata specifica ;
- l'indicazione dei punti di " incontro dei soccorsi " il cui tracciato sarà delimitato da appositi picchetti e che saranno identificati da apposita segnaletica

- Segnalazioni specifiche che possono essere utilizzate per rintracciabilità del cantiere ai fini della garanzia degli itinerari di soccorso)
- la procedura di ricevimento dei soccorsi in cantiere
- Addestramento del personale per le operazioni di primo soccorso

Tutti i dipendenti dovranno essere a conoscenza del piano dei soccorsi vigente in cantiere e del comportamento da tenere in caso di allarme o di incidente.

Per il personale operativo saranno organizzati training per l'impiego dei mezzi di primo intervento e dei mezzi antincendio.

In tutti i cantieri dovrà essere garantita la presenza continua di almeno un professionista addetto al pronto soccorso sul lavoro per ciascuna squadra indipendente, e per gruppi di 10 persone. Gli addetti al pronto soccorso dovranno essere facilmente identificabili. Ciascuno di essi dovrà aver ricevuto un adeguato addestramento iniziale, integrato ogni anno da un training di aggiornamento

Mezzi antincendio di primo intervento

Tutti i veicoli ed i macchinari e tutti gli impianti operativi che potrebbero causare un principio d'incendio dovranno essere dotati di estintori portatili di capacità e di tipo idoneo (classe antincendio).

18.2.1.6.5 Materiali per l'assistenza ed i soccorsi alle vittime di incidenti

Saranno tenute a disposizione del personale addetto al pronto soccorso delle apposite cassette di pronto soccorso per gli interventi d'emergenza. Tali cassette saranno poste nelle immediate vicinanze delle zone di lavoro. Il contenuto delle cassette dovrà essere approvato dal medico competente dell'impresa, in funzione dei rischi inerenti l'attività svolta. Dovranno in particolare comprendere dei kit in caso piccole ferite, e dei teli termici.

18.2.1.6.6 Disposizioni speciali applicabili ai lavori in sotterraneo

18.2.1.6.6.1 Tempi di arrivo dei soccorsi esterni

L'aumento delle distanze da percorrere in sotterraneo via via che cantieri avanzano, dai vari punti d'entrata (portali, o discenderie), costituirà un vincolo molto penalizzante per l'intervento dei soccorsi esterni.

Queste distanze, anche se percorse a velocità sostenuta faranno aumentare di diverse decine di minuti i tempi di arrivo.

L'organizzazione da predisporre dovrà quindi essere volta a:

- ottimizzare i tempi di chiamata, di ricevimento e di percorrenza in cantiere, allo scopo di abbreviare il più possibile il lasso di tempo necessario per l'arrivo dei soccorsi esterni sul luogo dell'incidente in cantiere; per la parte Italiana nei limiti degli obblighi stabiliti dal LEA
- attivare a livello di cantiere, in attesa dei soccorsi esterni, tutti i mezzi materiali ed umani necessari per mantenere sotto controllo la situazione che abbiano la competenza necessaria alla lotta antincendio ed all'assistenza alle vittime d'infortunio sul lavoro,
- preparare ed agevolare l'intervento dei soccorsi esterni, mettendo a loro disposizione tutti i mezzi logistici utili per lo spiegamento e la gestione del loro intervento.

18.2.1.6.7 Dispositivo di allarme e comportamenti da tenere

Saranno predisposti sistemi di allarme a scatto automatico o a comando manuale, per avvertire tutte le persone che si trovano all'interno del tunnel che è in corso una situazione di emergenza.

Tali segnali dovranno essere differenziati, in funzione del pericolo preannunciato, onde consentire a ciascuno di comportarsi nel modo più opportuno. A tutte le persone che si recano all'interno del

tunnel dovrà essere comunicata e illustrata una apposita consegna che specifichi i diversi allarmi ed indichi, per ciascuno di essi, la natura del pericolo segnalato ed i comportamenti da tenere.

Dovranno essere previsti allarmi nei seguenti casi :

- superamento delle soglie dei valori limiti per i gas nocivi,
- superamento delle concentrazione di CH₄ allo 0.5% e 1% (soltanto nelle tratte interessate dal rischio " grisou ")
- arresto imprevisto o inadeguatezza del sistema di pompaggio e d'evacuazione delle acque di eduazione,
- Malfunzionamenti di impianti di ventilazione (in scavi ordinari o presenza di amianto)
- Incendio

La comunicazione in sotterraneo relativa alla sicurezza dei lavoratori e deputata al sistema di gestione delle emergenze con il 118 o con il Centro di coordinamento soccorsi (CIS), istituito appositamente, si avvarrà di un sistema di comunicazione per le emergenze autonomo rispetto alla comunicazione di servizio per la produzione e avrà specifiche attrezzature per garantire la chiamata.

Il sistema di comunicazione prevedrà:

1. sistema di comunicazione e allarme all'avanzamento;
2. sistema di comunicazione e allarme lungo la galleria;
3. sistema di allarme all'imbocco

Il sistema sarà realizzato come segue:

- sistema telefonico in grado di comunicare direttamente con il soccorso sanitario di emergenza (118), i Vigili del Fuoco (115) o CIS e gli uffici di cantiere posti all'esterno della galleria. Il sistema telefonico 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 servizio comunemente utilizzata al fronte per le necessità inerenti l'attività produttiva. Nel sistema telefonico di emergenza non è ammesso l'utilizzo dei numeri brevi;
- installazione di un pulsante di allarme ad azionamento manuale;
- installazione di un dispositivo acustico e luminoso collegato al pulsante di allarme dell'avanzamento o di galleria.
- L'area in cui sono installati il telefono di emergenza ed il pulsante di allarme deve essere illuminata mediante illuminazione di sicurezza. Opportuni cartelli segnaletici e di istruzione devono essere posti in prossimità del telefono e del pulsante di allarme.

18.2.1.7 Contesto dell'organizzazione dei servizi di emergenza

I servizi di cui sopra saranno organizzati in maniera comune, coerente e unitaria tenendo conto che devono essere adeguati per garantirne la priorità del servizio ai cantieri per la durata dei lavori, la copertura dei turni lavorativi, la diffusione lungo tutto il tracciato interessato dai lavori tenendo conto dei seguenti punti:

- la tipologia del cantiere e il suo raggio di influenza esteso fino a cave e discariche;
- I rischi legati ai lavori da svolgere;
- le condizioni legate all'ambiente naturale;
- le condizioni legate dai vincoli dell'ambiente in senso lato;
- le condizioni create dallo stato avanzamento lavori;

- le modifiche della morfologia dei luoghi;
- l'avvicendamento delle imprese;
- gli orari durante i quali sono operativi i cantieri.

Per facilitare l'interfaccia servizio / imprese sia per la fase di definizione ed organizzazione delle risorse che per quella di presentazione del protocollo definitivo al coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione è opportuna fin dall'inizio dei lavori la nomina di un referente delle emergenze i compiti del quale, definiti nel mansionario, lo renderanno se possibile l'unico interlocutore tra le istituzioni e le imprese e il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione almeno in fase istruttoria.

L'interfaccia servizio / cantiere durante la fase operativa sarà stabilita nel protocollo di intesa.

Le imprese hanno obbligo di collaborazione e cooperazione tenendo conto che i lavori non inizieranno senza che l'intesa sul protocollo di struttura e gestione sia stata raggiunta e presentata al coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione.

Il CSE sarà portato a conoscenza dell'intero protocollo di emergenza che sarà unico e delle relative modalità operative, delle risorse a disposizione e dei nominativi delle persone incaricate delle emergenze prima dell'inizio dei lavori.

Nessuna lavorazione potrà avere inizio prima della definizione e presentazione di detto protocollo dei contenuti del quale sono responsabili operativamente e funzionalmente le imprese coinvolte e l'EG 118.

Nella redazione dei protocolli di emergenza si terrà conto almeno delle seguenti peculiarità legate alla natura del cantiere e degli utenti del servizio quali:

- necessità di attivare un sistema di comunicazione proceduralizzato, dedicato e definito qualitativamente e quantitativamente;
- rendere segnalabile il luogo in cui è richiesto il soccorso (numerazione e /o denominazione del cantiere), o identificazione della piazzola di elisoccorso se prevista;
- rendere individuabile il cantiere dalla viabilità ordinaria (cartellonistica dalla viabilità ordinaria, denominazione delle nuove strade);
- renderlo raggiungibile (garanzia degli itinerari, ordine);
- rendere nota la presenza del cantiere e dei cambiamenti che ne condizionano l'accessibilità;
- rendere evidente il punto da cui effettuare la chiamata di soccorso in cantiere (cartelli segnalatori);
- fornire istruzioni chiare e necessarie per l'allerta dei soccorsi e il raggiungimento del cantiere (con individuazione degli addetti e informazione a tutto il personale, compilazione del cartello di chiamata);
- prevedere o più lingue o sistemi di allerta differenziata (gravità di emergenza, telefono autoidentificante o sistema radio);
- differenziare il sistema di comunicazione via filo e/o via etere in modo che sia congruente con le condizioni ambientali del fronte lavori.

Considerati gli aspetti dinamici ed evolutivi di cantieri di questo genere si richiama l'opportunità per entrambi i contraenti della convenzione circa il fatto che dovranno prendere in considerazione i diversi scenari probabili legati alle reali condizioni del cantiere dovute alla peculiarità dei luoghi, alle condizioni ambientali e di rischio effettivamente esistenti ed attuali al momento della richiesta di soccorso e programmare gli interventi tenendo conto della priorità delle urgenze in modo tale che sia possibile effettuare con aderenza alle condizioni di emergenza esistenti, la scelta dei mezzi da impiegare o l'organizzazione della dislocazione dei servizi e risorse professionalmente qualificate (punti medicalizzati e di reperimento ambulanze, presenza di medici).

L'attivazione di accordi preliminari di politica sanitaria e di intervento sono da stabilirsi con i responsabili delle emergenze, altri organismi istituzionali locali (Regione, Provincia, Comune), Vigili del Fuoco.

18.2.1.8 Coordinamento con gli enti di soccorso

Il coordinamento con gli enti di soccorso dovrà articolarsi almeno sui seguenti punti:

- attivazione dei rapporti con le strutture di soccorso del territorio;
- illustrazione agli enti delle caratteristiche del cantiere, delle situazioni di emergenza, ipotizzate e delle misure di prevenzione /protezione previste;
- trasmissione del piano di emergenza, delle planimetrie di accesso, dei nominativi di riferimento, del calendario lavori etc.;
- definizione dei ruoli ricoperti dagli enti e di quelli assegnati alle imprese (attrezzature personale incarichi etc.);
- definizione delle procedure di dettaglio: modalità di attivazione del soccorso, modalità di utilizzo delle attrezzature, gestione della viabilità;
- definizione degli incarichi e delle figure di riferimento;
- definizione dell'eventuale sistema di comunicazione dedicato ai soccorritori;
- attuazione di eventuali misure tecniche aggiuntive;
- definizione e organizzazione delle esercitazioni congiunte;
- individuazione del punto di coordinamento dei soccorsi;
- attuazione di eventuali misure tecniche aggiuntive;
- definizione e organizzazione delle esercitazioni congiunte individuazione del punto di coordinamento;
- Piano di emergenza delle imprese.

Il piano di emergenza delle imprese dovrà riguardare:

- Cantieri industriali o logistici,
- Le gallerie
- Le aree costruttive a cielo aperto
- Viabilità e piste di cantiere.

Dovranno essere stabilite delle procedure di emergenza per potere rispondere efficacemente nei casi, che richiedono la disponibilità di mezzi e di personale specifico, interno o esterno per il cantiere dei quali in via non esaustiva si elencano i seguenti:

- Lotta antincendio e spegnimento incendi;
- Infortunio sul lavoro, trasporto ed evacuazione degli infortunati -
- Venute d'acqua in pressione con un'inondazione improvvisa delle zone di lavoro che espongono il personale un rischio di annegamento
- Superamento delle soglie autorizzate delle concentrazioni in gas nocivi o esplosivi
- Malfunzionamenti di impianti di ventilazione (in scavi ordinari o presenza di amianto) e in genere delle azioni conseguenti le anomalie di funzionamento
- Organizzazione e pianificazione delle emergenze in ambiente iperbarico

Fin dall'inizio dei lavori, ed a scadenze regolari nel corso del loro svolgimento, saranno organizzate delle ispezioni in cantiere con i rappresentanti dei servizi di soccorso esterni, allo scopo di convalidare o adeguare le disposizioni che sono state fin lì adottate. I lavoratori dovranno essere coinvolti in esercitazioni organizzate periodicamente.

In caso di emergenze legate a situazioni specifiche (lavori in acqua, con attrezzature particolari, TBM con camera iperbarica) saranno sviluppati dei piani che tengano conto per ogni situazione almeno dei quattro punti indicati.

Risulta quindi indispensabile, l'organizzazione preliminare di un sistema di gestione delle emergenze realizzato con la concertazione preventiva con le autorità competenti, onde garantire l'adeguamento e la massima sinergia possibile fra le organizzazioni ed i rispettivi mezzi di intervento dei cantieri e dei servizi di soccorso locali

18.2.1.9 Garanzia dei tempi di intervento

Sulla base del ritorno di esperienza delle Discenderie in Francia, nell'attuale fase di sviluppo del progetto deve essere studiata l'organizzazione di un sistema di emergenze il più possibile unitario e coerente tra i due paesi che tuttavia dovrà, nell'organizzazione di dettaglio, tenere conto delle esigenze normative in materia di livello di assistenza essenziale che nei due paesi sono differenti e possono avere un impatto significativo sulla distribuzione delle risorse.

Infatti in Italia il LEA, previsto nell'allegato 1 del D.P.R. 27/03/92 e ss mm ii, per i soccorsi, impone tassativamente, in caso di codice rosso, l'arrivo dei suddetti in un tempo stabilito dalle ultime disposizioni vigenti.(20-13 minuti) per zone extraurbane a seconda della regione)

Nei lavori in sotterraneo per la realizzazione del tunnel di base e del tunnel dell'Interconnessione la gestione delle emergenze riveste un ruolo fondamentale nella pianificazione della sicurezza.

Per questo motivo è necessario garantire in ogni punto del cantiere l'arrivo dei soccorsi e per il raggiungimento di tale obiettivo l'impresa costruttrice deve prevedere, in base alla legislazione vigente, l'istituzione di squadre di sicuristi adeguatamente formati per compiti di primo intervento e pronto soccorso che hanno la funzione di allertare il cantiere e di attivare il soccorso esterno secondo le indicazioni riportate nei piani di emergenza.

Sarà necessario organizzare con gli organismi del soccorso di urgenza, un modello di riferimento nell'organizzazione dei soccorsi a livello territoriale, che garantisca l'arrivo rapido del primo soccorso nei tempi previsti dalla normativa nazionale (per il tratto in Italia).

Per perseguire questo obiettivo e al fine di adattare i metodi da adottare in cantiere, con un adeguamento dei mezzi e la disponibilità delle risorse in tutte le fasi di lavoro, devono essere organizzate delle riunioni con gli organi competenti.

18.2.1.10 Sistema di comunicazione e di allarme

Per attuare quanto sopra potrà essere realizzato un sistema di comunicazione e di allarme che garantisca ai lavoratori la possibilità di comunicare con l'esterno in maniera rapida ed efficace.

L'impianto dovrà essere composto da un sistema di comunicazione fisso realizzato mediante l'installazione di postazioni telefoniche denominate "postazioni SOS" costituite da:

- un sistema telefonico in grado di comunicare direttamente con il soccorso sanitario (118), i Vigili del Fuoco (115) e gli uffici di cantiere posti all'esterno. Il sistema telefonico potrà essere dotato di una linea dedicata e l'apparecchio di un numero proprio di chiamata;
- un pulsante di allarme ad azionamento manuale;
- un dispositivo acustico e luminoso attivato da uno qualunque dei pulsanti di allarme con relativo allertamento di tutte le "postazioni SOS";
- un pulsante necessario per la tacitazione locale della propria sirena ad allarme attivato.

In prossimità di ogni "postazione SOS" potrà essere installato un cartello di adeguate dimensioni che riporta le istruzioni d'uso, i numeri da chiamare e i dati essenziali che occorrono per individuare il punto da cui arriva la chiamata ovvero:

- la denominazione della galleria
- il numero progressivo di identificazione della "postazione SOS".

Le "postazioni SOS" potranno essere collocate lungo lo sviluppo della galleria con passo di 500 m e identificate con numero progressivo a partire dall'imbocco.

In prossimità dell'avanzamento potrà essere previsto un sistema di comunicazione e di allarme, costituito da un apparecchio telefonico in grado di comunicare direttamente con il soccorso sanitario di emergenza (118), i Vigili del Fuoco (115) e gli uffici di cantiere posti all'esterno.

Un apparecchio telefonico dovrà essere installato in prossimità del fronte di scavo, per esempio all'interno del container di salvataggio, ubicato in prossimità delle lavorazioni di scavo e comunque ad una distanza non superiore a 300 m dal fronte.

All'esterno della galleria, vicino all'imbocco, potrà essere installato un quadro sinottico dotato di un dispositivo acustico e di segnalazione visiva di colore rosso, che entra in funzione in concomitanza con l'attivazione del pulsante di emergenza di una "postazione SOS" in galleria; questo permette ai soccorritori di identificare dall'esterno la postazione da cui è stata attivata l'emergenza.

Il sistema per la comunicazione delle emergenze risulta quindi composto da:

- Un sistema di comunicazione e di allarme all'avanzamento;
- Un sistema di comunicazione e di allarme lungo la galleria;
- Un sistema di allarme all'imbocco.

Il sistema di soccorso nei cantieri è costituito da:

- sicuristi preparati alla gestione delle emergenze (a seguito di opportuna formazione)
- personale sanitario della azienda sanitaria locale
- strutture e mezzi dedicati al soccorso nei cantieri
- sistema di emergenza sanitaria territoriale gestito dalla centrale operativa del 118
- piazzole per l'elisoccorso
- luogo di arrivo dei soccorsi
- presidi antincendio e lotta antincendio
- containers di salvataggio in galleria.

18.2.1.11 Mezzi di soccorso e triage

All'interno della'area di cantiere presso l'imbocco della galleria in area raggiungibile dai mezzi su gomma è individuata un'area triage che non dovrà essere mai occupata da mezzi di lavoro e materiali.

Per quanto possibile ovvero fino quando non saranno montati i binari della TBM sarà necessario tenere nei pressi del fronte un veicolo di soccorso per la pronta evacuazione della galleria. Sulla TBM sarà presente una infermeria con presidio infermieristico.

18.2.1.12 Piazzola per elisoccorso

Poiché la normativa sul lavoro impone che siano impiegate per la sicurezza dei lavoratori le soluzioni supportate dalla miglior tecnologia disponibile (MTD), l'uso dell'elicottero deve essere previsto, perché è il mezzo tecnologicamente più avanzato e idoneo per garantire un'assistenza sanitaria ad alto livello di intensività con tempi di intervento molto rapidi, specie in località isolate o remote e che permette una veloce ospedalizzazione dell'infortunato alla struttura ospedaliera idonea, anche se questa è distante dal luogo dell'evento.

Da considerare inoltre come il trasporto via aria risulti oltre che molto più rapido anche più confortevole e potenzialmente molto meno rischioso specialmente per i pazienti politraumatizzati; rispetto a un trasporto via terra, in ambulanza.

Per il caso in esame si è dunque prevista, in linea di massima la realizzazione di una piazzola di elisoccorso intendendo che nei pressi del cantiere deve essere individuata un'area dedicata per l'atterraggio di un elicottero per il servizio diurno.

Si ritiene quindi che il Committente debba provvedere ad un sopralluogo con gli enti preposti per verificare se l'area individuata sia un'area idonea per gli interventi in elicottero tenendo conto che comunque dovranno essere previste delle misure alternative specifiche per il trasporto degli infortunati in notturna, non essendo possibile realizzare in cantiere una superficie idonea per il decollo e atterraggio notturno.

L'elisupeficie deve essere mantenuta per tutta la durata dei cantieri.

E' ipotizzabile uno scenario in cui sia individuato un punto di "rendez vous" dove una autoambulanza possa portare il paziente in un luogo dal quale possa essere prelevato da un elicottero.

Il posizionamento dei mezzi di soccorso e antincendio, la verifica dell'esistenza e dell'idoneità dei mezzi dovranno essere studiati preventivamente dal Committente in stretta collaborazione con i Servizi Pubblici di soccorso (Vigili del Fuoco e 118) situati in prossimità dei differenti cantieri.

I tempi e i mezzi necessari per le esercitazioni periodiche in sito dovranno essere già previsti nella fase di progettazione e inseriti nel crono programma, sia a livello di fasi lavorative che di costi.

18.2.1.13 Primo soccorso

Sin dall'inizio del cantiere e durante l'avanzamento dei lavori devono essere messe a punto misure adeguate per fornire rapidamente soccorso di emergenza agli infortunati; in particolare presenza di addetti al primo soccorso in ogni squadra operativa, cassetta di pronto soccorso nei locali previsti per il soccorso, barella nelle vicinanze, lava-occhi ecc.

In relazione alla lunghezza della galleria, alla tipologia delle lavorazioni, al numero degli addetti contemporaneamente presenti, deve essere valutata l'opportunità di predisporre un locale mobile attrezzato ad infermeria con presenza continua di personale qualificato.

I datori di lavoro devono comunque predisporre un protocollo operativo, concordato con il Medico Competente e con il Servizio Sanitario Nazionale, finalizzato ad organizzare i servizi di soccorso in modo da garantire interventi tempestivi ed adeguati anche per il trasporto dei lavoratori infortunati.

18.2.1.14 Squadra di salvataggio

Deve essere costituita, per ogni turno di lavoro, una squadra di salvataggio e soccorso composta da almeno cinque unità, compreso il capo-squadra, debitamente formate ed addestrate, fornite di adeguate attrezzature e mezzi per intervenire tempestivamente in ogni fase di lavoro in caso di emergenza.

18.2.1.15 Procedure di allarme

Un avviso indicante il numero di telefono dei servizi di soccorso e di emergenza, unitamente alle informazioni da fornire, deve essere affisso in tutti i punti utili ed in particolare a fianco di ciascuna postazione telefonica indicata nel piano di emergenza.

Questo avviso deve essere tradotto nelle lingue nazionali dei lavoratori presenti in cantiere

18.2.2 Misure di prevenzione antincendio

18.2.2.1 Principi generali di prevenzione incendi

Sia nei cantieri in superficie, che in quelli in sotterraneo, la lotta antincendio parte da un'efficace riduzione, se non dall'eliminazione, delle condizioni che possono generare un incendio e dalla capacità di contrastarne la diffusione.

Si riportano quindi di seguito dei principi generali di prevenzione che l'impresa che esegue i lavori dovrà adottare, in linea di massima sia nei cantieri in superficie che in quelli in sotterraneo, fatte salve alcune condizioni specifiche che saranno invece tassative nell'uno o nell'altro caso.

18.2.3 Misure generali di prevenzione per ridurre la probabilità di insorgenza di un incendio per l'uso di materiali e sostanze infiammabili e/o combustibili

Le misure generali di prevenzione per ridurre la probabilità di insorgenza di un incendio nei cantieri in sotterraneo che in superficie durante l'uso di materiali e sostanze infiammabili e/o combustibili possono comportare l'adozione di uno o più dei seguenti provvedimenti:

- rimozione o significativa riduzione dei materiali facilmente combustibili ed altamente infiammabili ad un quantitativo richiesto per la normale conduzione dell'attività ;

- sostituzione dei materiali pericolosi con altri meno pericolosi;
- immagazzinamento dei materiali infiammabili in locali realizzati con strutture resistenti al fuoco, e, dove praticabile, conservazione della scorta per l'uso giornaliero in contenitori appositi;
- rimozione o sostituzione dei materiali di rivestimento che favoriscono la propagazione dell'incendio;
- miglioramento del controllo del luogo di lavoro e provvedimenti per l'eliminazione dei rifiuti e degli scarti.

Fermo restando quanto indicato nei punti precedenti, l'impresa nelle lavorazioni della quale è previsto l'uso di sostanze chimiche a rischio di incendio ed esplosione, dettaglierà i rischi che derivano dall'uso di queste sostanze e ne darà adeguata informazione agli altri intervenenti. Indicherà inoltre le conseguenti misure di sicurezza da prescriversi per le lavorazioni contemporanee o successive.

Se utilizzerà materiali che mantengono condizioni di rischio (es: infiammabilità, rilascio di sostanze irritanti) anche dopo l'applicazione, dovrà darne adeguata informazione per la protezione dei lavoratori di altre imprese che eseguono i loro lavori successivamente.

Elementi significativi delle schede di sicurezza saranno portati a conoscenza degli interessati (anche terzi non addetti) per stabilire quali dispositivi o disposizioni di protezione saranno da attuarsi durante l'esecuzione dei loro lavori.

Il personale che applicherà i prodotti dovrà essere idoneo alla mansione e sottoposto alla sorveglianza sanitaria prevista.

I materiali dovranno essere stoccati, depositati e movimentati adeguatamente e l'impresa indicherà le modalità con le quali realizzerà gli stoccaggi e la gestione di tali sostanze che saranno depositate nelle aree destinate a questo uso e come tali risultanti dal piano di installazione del cantiere. Gli spazi, se necessario, saranno attrezzati con silos e depositi chiusi, realizzati con i relativi bacini di contenimento ove previsto e segnalati secondo la normativa vigente.

L'esecuzione di operazioni di verniciatura industriale in opera, l'applicazione di prodotti a spruzzo sarà effettuata con restrizione del passaggio di persone non addette nell'area di lavoro.

Durante l'esecuzione di lavori con prodotti infiammabili non potranno essere eseguite altre lavorazioni contemporanei a rischio di incendio (saldatura/verniciatura). In caso di impossibilità di separazione temporale tra due lavorazioni non compatibili senza adeguate misure, dovranno essere messe in opera sufficienti separazioni e protezioni fisiche per garantire la sicurezza degli operatori. L'adozione delle misure di cui sopra dovrà essere fatta propria da entrambe le imprese che eseguono il lavoro e che redigeranno, per questo, appositi documenti.

Per una adeguata lotta antincendio devono essere adottate almeno le seguenti misure organizzative:

a) Installazione di sistemi di protezione antincendio (estintori portatili o carrellati, secchi, idranti, vasche con sabbia, ecc.) adeguati ai rischi individuati, facilmente identificabili e collocati in posizione tale da non interferire con ostacoli fissi o mobili :

- sugli impianti
- sulle macchine e veicoli di cantiere
- sui posti di lavoro ed in prossimità di ogni postazione telefonica
- nelle aree di deposito

b) Installazione di container pressurizzati e climatizzati (rifugi), di adeguata resistenza meccanica e al fuoco, provvisti dei presidi necessari alla

sopravvivenza in attesa del soccorso. Uno di tali rifugi deve essere mobile e seguire il fronte di scavo; gli altri, fissi, devono essere disposti lungo la galleria a distanza massima di 1000 metri l'uno dall'altro. E' possibile derogare a quest'ultima indicazione qualora siano individuate misure alternative di pari o maggiore efficacia. Deve essere garantita l'alimentazione di una sufficiente quantità d'aria tramite una condotta sufficientemente protetta. (es. condotta interrata).

c) mettere a disposizione dei lavoratori e dei visitatori apparecchi autorespiratori individuali che potranno essere utilizzati durante l'evacuazione o il raggiungimento dei rifugi sopra indicati.

d) Valutazione sull'opportunità di installare, ad intervalli prestabiliti, cortine a velo d'acqua, per contenere la diffusione dei fumi e circoscrivere gli effetti di eventuali incendi.

e) Nomina di un responsabile antincendio.

f) Individuazione della tipologia dei mezzi di estinzione da usare a seconda delle caratteristiche del rischio di incendio, da verificare all'inizio dei lavori, e poi periodicamente secondo una frequenza predeterminata.

g) Limitazione al minimo dei depositi sotterranei di sostanze infiammabili, in presenza comunque di mezzi antincendio situati nelle vicinanze ed adeguati ai rischi, con particolare riguardo ai serbatoi di olio e di carburante per le macchine.

Le misure di prevenzione passiva, gli apprestamenti di protezione attiva e le procedure di emergenza ed evacuazione dovranno essere sottoposte alla valutazione del competente Comando dei Vigili del Fuoco.

18.2.3.1 Disposizioni di carattere generale

Devono essere predisposti mezzi di estinzione idonei, in rapporto alle particolari condizioni in cui possono essere usati.

Le imprese dovranno comprendere nel POS, la valutazione dei rischi da incendio ai sensi del DM 10 marzo 1998 relativamente alle lavorazioni da svolgere ed i materiali in uso, dovranno inoltre dimensionare conseguentemente le misure di prevenzione e protezione.

L'impresa che esegue i lavori predisporrà a seguito della rapporto della valutazione relativa al DPCM 10 marzo 1998 mezzi idonei di estinzione che dovranno essere mantenuti in efficienza e controllati almeno una volta ogni sei mesi da personale addetto.

Per i cantieri saranno predisposti, oltre la presenza di personale addestrato alla lotta antincendio, gli idonei presidi, quali estintori della classe appropriata, secchi di sabbia etc. Tali presidi saranno dimensionati conseguentemente alle lavorazioni da svolgere e terranno conto del contesto e dei rischi ad esso connesso (es presenza di trazione elettrica etc).

In ogni caso saranno obbligatoriamente installati degli estintori e/o idonei presidi per i differenti rischi e ambienti:

- in tutti i locali/luoghi dove ci siano delle persone;
- negli uffici del cantiere;
- nelle aree di stoccaggio;
- l'officina;
- nel deposito olii;
- nel refettorio;
- negli uffici;
- nell'infermeria;

- negli spogliatoi;
- al distributore di gasolio;
- presso i quadri elettrici generale del cantiere; presso impianti;
- presso i luoghi di lavoro dove si eseguono lavorazioni con rischio di sviluppo di incendio per uso di sostanze infiammabili;
- presso ai posti di lavoro dove si eseguono lavorazioni con rischio di sviluppo di incendio per uso di attrezzature che producono fiamme o scintille (cannelli, levigatrice, etc.);
- presso i depositi e gli stoccaggi le aree con materiali e sostanze infiammabili, con presenza di serbatoi / contenitori di carburante;
- presso i parcheggi;
- nelle cabine elettriche.

I suddetti presidi saranno individuati mediante l'esposizione della segnaletica riportante il relativo pittogramma.

I fabbricati situati all'interno dell'area campo base e cantieri devono essere protetti da una rete di idranti secondo quanto previsto dalla nota sui campi base della Regione Piemonte

Per il cantiere, l'impresa redigerà un piano emergenza ed evacuazione che sarà esposto presso i baraccamenti e ne darà informazione ai propri lavoratori.

Indicherà inoltre un luogo per la raccolta delle persone situato in una zona sicura e accessibile ai mezzi di soccorso e tale luogo sarà individuato con apposita cartellonistica. Dell'esistenza di tale luogo (o più luoghi a seconda dello sviluppo dei cantieri) e delle sue funzioni sarà data informazione a tutto il personale con affissione di avviso in bacheca e annotazione sul libretto di accoglienza.

Il CSE stabilirà d'accordo con l'impresa una cadenza periodica di esercitazioni di emergenza tale da garantire a tutti i lavoratori presenti in cantiere di prendervi parte.

Le esercitazioni di emergenza saranno effettuate periodicamente ed in accordo con l'ente gestore che prevedrà delle sessioni di esercitazione congiunte con tutto il personale e prove in aula per l'addestramento all'uso delle attrezzature di salvataggio con i scuristi.

Durante tali esercitazioni sarà attivata la sirena di allarme che avvia le procedure di salvataggio ed emergenza previste dal piano in modo che il suono della medesima sia conosciuto dal personale.

Il suono e il tono della sirena devono essere tali da non essere confusi con altri presidi di segnalamento.

18.2.3.2 Evacuazione dei lavoratori

18.2.3.2.1 Sistemi di evacuazione in galleria

Sin dall'inizio del cantiere devono essere previsti, per l'evacuazione degli infortunati, mezzi adeguati alla configurazione dei luoghi, con modalità concordate con gli Organi addetti al Soccorso Pubblico (Vigili del Fuoco e Servizio 118). Deve essere comunque predisposto un sistema di trasporto dell'infortunato, che consenta l'assistenza da parte degli addetti al Primo

Soccorso, da posizionare in prossimità del fronte e dei luoghi di lavoro e da utilizzare anche in caso di evacuazione di emergenza

18.2.3.3 Evacuazione aerea











Nei pressi dell'ingresso della galleria, qualora la configurazione dei luoghi lo richieda, deve essere allestita un'area di dimensioni sufficienti a consentire l'atterraggio in sicurezza di un elicottero dei servizi di soccorso.

La zona deve essere costantemente mantenuta sgombra.

La scelta del posizionamento, tenuto conto delle possibilità di avvicinamento aereo, deve essere definita previo parere dei servizi di emergenza interessati.

18.2.3.4 Riferimenti telefonici

Di seguito la tabella riassuntiva dei riferimenti telefonici per le emergenze in cantiere.

SIMBOLO	NUMERO	ENTE	DISPONIBILITÀ
	 118	Pronto intervento sanitario e infortunistico	H24
	 115	Pompieri	H24
	 112	Carabinieri	H24
	 113	Polizia	H24
	 N°	Medico Competente di riferimento del cantiere	H24

18.2.3.5 Modalità di effettuare la chiamata con i servizi di emergenza

In caso di emergenza comporre su qualsiasi telefono il numero:

118

La chiamata è gratuita

Attendere risposta dalla centrale operativa 118 e comunicare con calma e precisione:

- le generalità e il numero telefonico del chiamante;
- il luogo di provenienza della chiamata;
- il nome (se possibile) e le condizioni dell'infortunato;
- il luogo dove si è verificato l'evento;
- Restare in linea con la C.O. finchè richiesto
- chi vi pone le domande non è lo stesso operatore che effettuerà il soccorso
- Dopo la chiamata mantenere libero il telefono per poter essere richiamati dalla Centrale Operativa se necessario;
- Rimanere al telefono con gli operatori di Centrale NON E' TEMPO PERSO;

In caso di incidente comunicare:

- il numero dei mezzi coinvolti;
- il numero delle persone coinvolte;
- lo stato di coscienza o di incoscienza;
- eventuali emorragie visibili in atto, eventuali persone incastrate;
- eventuale presenza di incendio o gas;
- Dopo la chiamata mantenere libero il telefono per poter essere richiamati dalla Centrale Operativa se necessario;
- Dopo la chiamata rimanere accanto alla vittima in attesa dell'arrivo dell'ambulanza disponibili a seguire le eventuali indicazioni da parte dell'operatore di centrale;
- E' opportuno, se possibile, inviare qualcuno ad attendere i soccorsi per poterli guidare sul luogo dell'evento;
- Rimanere al telefono con gli operatori di Centrale NON E' TEMPO PERSO

18.2.4 Misure generali per la realizzare le vie e le uscite di emergenza per garantire l'esodo delle persone in sicurezza in caso di incendi

18.2.4.1.1 Cantieri in superficie ed in sotterraneo

L'impresa che eseguirà i lavori, in ottemperanza a quanto previsto dalle normative vigenti, dovrà:

- predisporre un piano di emergenza, evacuazione e lotta antincendio;
- predisporre un programma di controllo e di regolare manutenzione dei luoghi di lavoro al fine di garantire tra l'altro: la garanzia degli itinerari di soccorso, la fruibilità costante delle vie di fuga e delle uscite di emergenza;
- garantire la disponibilità dei mezzi per l'evacuazione del personale o per il ricovero in aree sicure in attesa dei soccorsi;
- emanazione di specifiche disposizioni per assicurare la necessaria informazione sulla sicurezza antincendio agli appaltatori esterni ed al personale dei servizi di pulizia e manutenzione;
- provvedere che specifici corsi di aggiornamento siano forniti al personale che usa materiali facilmente combustibili, sostanze infiammabili o sorgenti di calore in aree ad elevato rischio di incendio;
- realizzare l'addestramento antincendio per tutti i lavoratori.

18.2.1 Misure di prevenzione antincendio in galleria

18.2.1.1 Container di salvataggio e suoi limiti di utilizzo

Nel contesto normativo si prevede che si debbano approntare misure di prevenzione incendi e di evacuazione dei lavoratori (capo XIII DPR 320/56); tenuto conto che il DM 10/3/1998, pur non trovando piena applicazione ai cantieri temporanei e mobili, classifica l'attività di scavo di gallerie quale attività a "rischio elevato" di incendio e considerato che ancora il D.Lgs. 81/08 richiede l'adozione di misure di prevenzione e protezione adeguate alle specifiche condizioni di lavoro, nonché l'adeguamento delle misure stesse agli standard tecnologici, in considerazione del fatto che nei cantieri in sotterraneo vi è un'oggettiva difficoltà di organizzare l'esodo e garantire la messa in sicurezza dei lavoratori trova fondamento la messa a disposizione del container di salvataggio durante lo scavo delle gallerie.

Il container di salvataggio, per sue caratteristiche intrinseche e per il contesto in cui è collocato, presenta dei limiti di utilizzo che devono essere specificati e portati a conoscenza del personale che opera in galleria. Esso infatti non può rispettare le caratteristiche del "luogo sicuro statico" come definito dalla vigente Normativa Antincendio, in quanto non è separabile fisicamente dall'ambiente circostante ed è esposto ai medesimi rischi. Inoltre la protezione che è in grado di offrire è fortemente legata al tempo di utilizzo ed al tipo di emergenza in essere.

Pertanto il container costituisce solo un ambiente maggiormente protetto all'interno del quale i lavoratori possono rifugiarsi, in presenza di specifici scenari identificati dai piani di emergenza, se risulta impossibile uscire dal sotterraneo. In questo contesto il container offre maggiori possibilità di sopravvivenza in attesa dell'arrivo dei soccorritori. Il container, se dotato di adeguate caratteristiche strutturali, può essere adibito anche ad altre funzioni accessorie, come, ad esempio, luogo di ricovero durante la volata. Il container ed i relativi presidi di salvataggio e antincendio, di seguito descritti, devono essere predisposti e utilizzati in conformità alle indicazioni del Piano di Emergenza che dovrà essere redatto dall'impresa esecutrice. Detto piano deve definire le situazioni di impiego e le modalità di utilizzo del container anche in considerazione delle peculiarità delle singole gallerie. In relazione agli evidenziati limiti di utilizzo del container, il Piano deve prevederne l'uso principalmente ai fini di "Attesa Soccorso" quando l'evacuazione risulta impedita. Il container antincendio di salvataggio dovrà essere installato in prossimità del fronte di avanzamento quando la distanza di quest'ultimo supera i 1.000 m dall'imbocco della galleria e in considerazione della lunghezza della galleria ne sarà installato uno ogni 2000 m in ogni canna. Detto container dovrà essere dotato di autorespiratori a filtro o a ossigeno, di materiale di pronto soccorso, di telefono automatico, di illuminazione, di panche e allacciamenti alle reti dell'aria compressa e dell'acqua. Il posizionamento del container deve essere definito per ogni galleria in base alle condizioni specifiche (distanza dalle zone di lavoro servite, zone a maggior rischio incendio, zone di manovra dei veicoli, eventuale utilizzo anche quale ricovero del personale durante le volate, vicinanza di presidi antincendio della galleria). Di norma deve essere collocato il più vicino possibile al fronte, in posizione tale da non ostacolare i lavori, prevedendo altresì la massima distanza dal fronte, che non deve superare i 300 metri, salvo giustificate motivazioni. La distanza deve essere infatti correlata con la tecnica di avanzamento e gli ingombri disponibili a seconda della sezione tipo di scavo adottata. La porta del container deve essere rivolta verso l'uscita della galleria. La zona circostante il container, la porta di accesso e l'eventuale uscita di emergenza devono essere tenute libere.

Tabella 16

CONTAINER DI SALVATAGGIO ANTINCENDIO_ CARATTERISTICHE GENERALI	
Visibilità	Deve essere garantita la sicura visibilità-identificazione del container, mediante l'installazione di luci esterne rosse sugli spigoli integrate con l'apposizione di strisce catarifrangenti e di un dispositivo ottico lampeggiante collegato al sistema di allarme della galleria. Sui lati non a paramento del container devono essere esposti cartelli verdi di tipo luminescente riportanti la scritta "RIFUGIO".
Verifica periodica	Deve essere prevista una verifica periodica tesa ad accertare lo stato di conservazione e di buon funzionamento del container e del suo contenuto, individuando un operatore incaricato dell'attività di verifica, della registrazione dei controlli e dei relativi esiti.
Istruzioni scritte	Devono essere definite precise istruzioni che forniscano informazioni su come e quando utilizzare il container
Formazione ed esercitazioni	La presenza del container ed il suo utilizzo devono rientrare nel programma di formazione, addestramento ed esercitazione dei lavoratori e dei lavoratori

CONTAINER DI SALVATAGGIO ANTINCENDIO_ CARATTERISTICHE GENERALI

designati per il salvataggio, la lotta antincendio e l'emergenza (sicuristi).

Caratteristiche di resistenza

Resistenza meccanica	Il container deve avere resistenza meccanica adeguata alle sollecitazioni prevedibili nell'ambiente di collocazione. In particolare, qualora sia previsto l'impiego di esplosivi, la struttura deve poter sopportare la massima sovrappressione ipotizzabile nel punto di posizionamento ed il progetto deve essere redatto da tecnico abilitato. In questo caso il progetto deve esplicitare il calcolo della massima sovrappressione prevista, il coefficiente di sicurezza adottato e deve tener presente gli aspetti di insonorizzazione.
Resistenza al fuoco	In relazione a quanto esposto in mancanza di specifica normativa applicabile, risulta difficile caratterizzare l'intera struttura in termini di resistenza al fuoco utilizzando i normali concetti adottati in materia di prevenzione incendi. Gli estensori delle Note interregionalidella Regione Emilia Romagna e Toscana (cfr nota 9 Container antincendioProt. n. 12447/PRC Bologna, 22 marzo 2000 che debbano essere conferite al container almeno le seguenti caratteristiche: <ul style="list-style-type: none"> - pareti, porta e altri elementi di separazione con l'esterno realizzati con materiali di classe 0; - rivestimento esterno della struttura realizzato con materiali o pennellature caratterizzate da resistenza al fuoco REI 120; - attraversamenti per ingresso aria, alimentazione elettrica, eventuale alimentazione idrica in esecuzione REI 120; - sistema di apertura della porta tale da minimizzare il rischio di blocco per effetto di un incendio.
Caratteristiche strutturali	Il container deve rispondere ai seguenti requisiti: essere dimensionato per il numero di persone definite dal Piano di Emergenza; avere superficie interna libera da attrezzature fisse, WC e arredi (panche, tavole, armadi) pari almeno a 0,4 m ² a persona; avere altezza non inferiore a 2 m; essere dotato di oblò; essere dotato di WC chimico e lavabo con acqua corrente.
Impiantistica	
Impiantistica elettrica	L'impiantistica deve avere caratteristiche congruenti con i requisiti di sicurezza richiesti dalla classificazione della galleria in relazione al rischio grisù.
Illuminazione	Deve essere presente all'interno un impianto di illuminazione di servizio e di emergenza. Quest'ultimo deve avere un'autonomia di almeno 4 ore. (le note interr. Indicano 2 ore di autonomia)
Aria respirabile	L'impianto di adduzione dell'aria, che può essere realizzato attraverso una derivazione dall'impianto di aria compressa per uso produttivo, deve avere le seguenti caratteristiche: fornire pro capite almeno 36 m ³ /ora di aria respirabile (in particolare senza impurità solide e con non più di 0,3 mg/m ³ di olio; cfr. norma DIN 3188); all'interno del container, sulla linea di adduzione dell'aria, devono essere installati un manometro, un termometro e una valvola di

CONTAINER DI SALVATAGGIO ANTINCENDIO_ CARATTERISTICHE GENERALI

	<p>regolazione/intercettazione, da utilizzare seguendo le procedure esposte nel container;</p> <p>il sistema di uscita dell'aria dal container deve essere realizzato in maniera tale da impedire l'ingresso di eventuali fumi, anche prevedendo dispositivi di chiusura facilmente azionabili dall'interno; la sovrappressione deve essere regolabile dall'interno della struttura.</p>
Aria di riserva	<p>Per far fronte a situazioni di indisponibilità di aria dalla linea di adduzione o di irrespirabilità della medesima, deve essere predisposta una idonea riserva d'aria all'interno del container fornita da bombole di aria compressa collegate permanentemente ad una linea di distribuzione. Tale linea deve essere dotata di innesti rapidi per l'allacciamento di un numero di maschere pari al numero delle persone per il quale il container è stato dimensionato. Per il dimensionamento della riserva si deve considerare un consumo pro capite di almeno 14 l/min d'aria e devono essere garantite almeno 4 ore di autonomia (ad esempio 2 ore di autonomia per 20 persone occorrono 4 bombole da 50 l a 200 bar).</p>
Sistema di comunicazione	<p>Deve essere installato un sistema atto ad assicurare la comunicazione con il soccorso sanitario (118), i Vigili del Fuoco (115) e con gli uffici di cantiere. Il sistema telefonico deve essere dotato di una linea dedicata esclusiva, direttamente collegata alla rete fissa nazionale. Il sistema deve avere caratteristiche impiantistiche congruenti con i requisiti di sicurezza richiesti dalla classificazione della galleria in relazione ai rischi presenti</p> <p>In prossimità del telefono deve essere installato un cartello di adeguate dimensioni riportante le istruzioni d'uso, i numeri da chiamare e i dati essenziali da fornire in caso di richiesta d'intervento al 118 o al 115 per individuare il punto da cui arriva la chiamata:</p> <ul style="list-style-type: none">- denominazione della galleria (intesa come sigla del cantiere di riferimento e nome per esteso della galleria;)- indicazione che la chiamata proviene dal container di salvataggio, presso il fronte.
Sistema di allarme	<p>Nel container deve essere installato un pulsante di attivazione del sistema di allarme della galleria che attivi anche il lampeggiante posto sull'esterno del container. Il sistema deve avere caratteristiche impiantistiche congruenti con i requisiti di sicurezza richiesti dalla classificazione della galleria in relazione al rischio grisù.</p>
Contenuto	<p>All'interno del container deve essere previsto il seguente materiale:</p> <ol style="list-style-type: none">a. tavolo e panche (in numero adeguato al numero di occupanti previsti);b. attrezzatura di salvataggio, antincendio e pronto soccorso.c. acqua potabile;d. cartelli e schemi sintetici riportanti istruzioni operative e procedure da seguire nelle possibili condizioni di emergenza. <p>Dotazione minima: 2 autosalvatori a ciclo aperto completo, di cui almeno uno a doppia frusta, e una bombola di riserva, 1 maschera di soccorso, 2 maschere oro-nasali per respirazione bocca a bocca, 1 collare cervicale, 1 barella toboga, 5 coperte in metallica, 1 confezione di guanti monouso, 1 pacchetto di medicazione, 1 paio di guanti anticalore, 2 estintori a polvere da 6 kg, 1</p>

CONTAINER DI SALVATAGGIO ANTINCENDIO_ CARATTERISTICHE GENERALI

	giaccone nomex, 2 lampade portatili (in esecuzione congruente con i requisiti di sicurezza richiesti dalla classificazione della galleria in relazione al rischio).
Altri dispositivi di protezione	
Autosalvatori	I lavoratori che accedono e/o operano in galleria dovranno avere in dotazione un dispositivo erogatore di ossigeno comunemente indicato come autosalvatore. I lavoratori dovranno essere dotati di autosalvatore quando la distanza del fronte dall'imbocco supera i m 500.
Veicolo per la possibilità di rapida evacuazione	Quando l'avanzamento si trova a più di 1000 m dall'imbocco dovrà essere reso disponibile in prossimità del container un veicolo di capienza adeguata e rivolto verso l'uscita della galleria e la chiave di accensione deve essere disponibile sul mezzo. All'interno del veicolo dovranno essere sempre presenti n° 2 autosalvatori (per l'autista e per l'altra persona di soccorso). Detti autosalvatori non vanno conteggiati tra quelli a disposizione del personale presente in galleria. Il veicolo deve svolgere una funzione dedicata. Deve rimanere costantemente in galleria durante lo svolgimento dei lavori. Deve essere periodicamente curata l'efficienza e la funzionalità del veicolo. Il veicolo deve avere capacità sufficiente ad accogliere l'insieme dei lavoratori costituenti il turno e addetti a lavori in galleria. Sulla portiera lato autista e su quella contrapposta deve essere apposto un cartello, conforme al D.Lgs. 493/96, riportante la seguente scritta: "mezzo da utilizzare unicamente per abbandono galleria in caso di emergenza".

Tabella 17_ Caratteristiche del container di salvataggio

18.2.1.2 Misure generali per definire per una rapida segnalazione dell'incendio al fine di garantire l'attivazione dei sistemi di allarme e delle procedure di intervento.

Nei cantieri in sotterraneo si predisporranno i seguenti impianti di comunicazione: (telefonico per comunicazione interno-esterno, postazioni SOS) e un sistema di allarme che riguardi i vari punti della galleria.

Sistema di allarme all'imbocco della galleria.

All'imbocco della galleria, di norma in prossimità del paramento destro, dovrà essere posto un dispositivo acustico e di segnalazione visiva a luce rossa collegato ai pulsanti di allarme.

Un cartello posto in prossimità del segnale dovrà illustrare il significato dell'allarme ed informare le persone in transito sui comportamenti da adottare in condizioni di emergenza.

Sul funzionamento del sistema di comunicazione predisposto e sulle procedure di attivazione del sistema di allarme dovrà essere data puntuale informazione a tutti i lavoratori che operano in galleria.

Per i lavoratori addetti al primo soccorso, evacuazione e antincendio la sperimentazione del sistema dovrà essere oggetto di esercitazioni pratiche.

Dovranno essere previste verifiche periodiche dell'efficienza del sistema da integrare con verifiche straordinarie quando a seguito di eventi si presumano danneggiamenti del sistema. A tal fine dovrà essere individuato un operatore incaricato dell'attività di verifica, della registrazione dei controlli e dei relativi esiti.

18.2.1.2.1 Sistema di comunicazione e allarme lungo l'asta della galleria

Lungo lo sviluppo della galleria, con passo di m 400 a partire dall'imbocco, dovranno essere realizzate delle "postazioni SOS" (colonnine) costituite da:

- 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 ogni postazione SOS dovrà 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. Nel sistema telefonico di emergenza non è ammesso l'utilizzo dei numeri brevi;
- un pulsante di allarme ad azionamento manuale;
- un dispositivo acustico e luminoso attivato da uno qualunque dei pulsanti di allarme.

La postazione SOS dovrà essere illuminata mediante illuminazione di sicurezza.

su ogni postazione SOS dovrà essere installato un cartello di adeguate dimensioni che riporti le istruzioni d'uso, i numeri da chiamare e i dati essenziali da fornire in caso di richiesta di intervento al 115 al 118 per individuare il punto da cui arriva la chiamata:

- denominazione della galleria;
- progressiva della galleria espressa in metri.

18.2.1.2.2 Sistema di comunicazione e allarme all'avanzamento

Quando i lavori di scavo superano la progressiva di + m 300 dall'imbocco dovrà essere installato, in prossimità dell'avanzamento, un sistema di comunicazione e di allarme costituito da:

un sistema telefonico in grado di comunicare direttamente con il soccorso sanitario di emergenza (118), i Vigili del Fuoco (115) e gli uffici di cantiere posti all'esterno della galleria. Il sistema telefonico dovrà essere dotato di linea dedicata (direttamente collegata alla rete fissa nazionale), separata e funzionalmente indipendente da quella delle altre postazioni e dalla linea di servizio comunemente utilizzata al fronte per le necessità inerenti l'attività produttiva. Nel sistema telefonico di emergenza non è ammesso l'utilizzo dei numeri brevi;

un pulsante di allarme ad azionamento manuale;

un dispositivo acustico e luminoso collegato al pulsante di allarme dell'avanzamento o di galleria.

L'area in cui sono installati il telefono di emergenza ed il pulsante di allarme dovrà essere illuminata mediante illuminazione di sicurezza.

Opportuni cartelli segnaletici e di istruzione dovranno essere posti in prossimità del telefono e del pulsante di allarme.

Nei cantieri in superficie dovranno essere posizionate delle sirene da attivare in caso di allarme incendio.

Il piano di emergenza dell'impresa dovrà dare le indicazioni necessarie affinché tutti i lavoratori siano in grado di riconoscere il segnale di allarme e capire il comportamento da tenere. Dovrà essere disponibile presso la baracca di cantiere un telefono e un cartello indicante il nome esatto del cantiere la sua dislocazione, la modalità per raggiungerlo dalla viabilità ordinaria o il punto di PRKm di riferimento da presso il quale gli incaricati del cantiere aspetteranno l'intervento dei VV FF.

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.

Nel caso in cui risulti difficoltoso intervenire con estintori di primo impiego o l'incendio sia di proporzioni rilevanti dovrà essere immediatamente richiesto l'intervento dei Vigili del Fuoco.

La zona circostante e le vie di accesso dovranno essere immediatamente sgomberate da materiali infiammabili e ostacoli, i lavoratori fatti allontanare in zona di sicurezza.

18.2.1.3 Misure generali di prevenzione protezione per assicurare l'estinzione di un incendio

18.2.1.3.1 Rete idrica antincendio

Nei cantieri in sotterraneo, per l'estinzione degli incendi, il raffreddamento delle strutture, l'abbattimento di fumi, nubi di gas e polveri, ad esclusione degli impianti elettrici in tensione dovrà essere realizzata una rete antincendio, costituito principalmente da:

- a) Alimentazione idrica (riserva idrica dedicata)
- b) Rete di tubazioni in pressione;
- c) Valvole di intercettazione;
- d) Idranti.

La rete idrica antincendio ed i relativi presidi antincendio, di seguito descritti, dovranno essere predisposti e utilizzati in conformità alle indicazioni del Piano di Emergenza che sarà redatto dall'impresa; esso definirà le situazioni di impiego e le modalità di utilizzo.

La rete idrica antincendio in galleria non sarà una rete dedicata ma sarà comune alla rete dell'acqua industriale utilizzata per l'approvvigionamento idrico in galleria. La rete comune, per poter essere considerata una rete antincendio dovrà garantire alcuni requisiti di progetto, tra i quali pressione e portata dimensionate per la condizione di esercizio più gravosa.

L'impianto idrico antincendio dovrà garantire la pressione e la portata nel punto idraulico più sfavorevole e nella condizione di massima estensione della galleria prevista.

La massima portata e la massima pressione richieste possono essere assicurate o per carico geodetico o mediante opportuno impianto di sollevamento.

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni dovrà consentire di dimensionare ogni tratto di tubazione (diametro nominale e materiale) in base alle perdite di carico distribuite e localizzate.

18.2.1.3.2 Estintori portatili

Allo scopo di consentire il primo intervento sui principi d'incendio si ritiene indispensabile una dotazione diffusa di estintori portatili ovvero di mezzi estinguenti non carrellati trasportabili a mano le cui caratteristiche sono in funzione delle caratteristiche fisico-chimiche delle sostanze presenti, il tipo di attrezzature, i pericoli per la salute e la sicurezza delle persone, la dimensione del focolaio in funzione del tipo di intervento, i problemi di ventilazione, nonché l'eventuale incompatibilità delle sostanze presenti.

Nelle situazioni ordinarie, si ritengono idonei estintori a polvere di classe 34A-133BC o 89BC.

Indicazioni aggiuntive

Numero e posizione. Almeno:

- 1 in corrispondenza delle postazioni SOS
- 2 sul carro di trasformazione
- 2 a servizio cassero del rivestimento definitivo
- 4 a servizio del carro di impermeabilizzazione a piani fissi (anche sui piani di lavoro elevati)
- 3 a servizio del carro di impermeabilizzazione a navicella (2 a terra, 1 in navicella)
- 1 a bordo di ogni mezzo d'opera presente in sotterraneo
- 2 nel container/armadio di salvataggio interno
- 2 nel container esterno
- in numero e caratteristica adeguati vicino ad ogni altra fonte di innesco secondo le valutazioni del caso

L'eventuale utilizzo di estintori carrellati, la cui maggiore capacità estinguenta può risultare necessaria in relazione alla valutazione dei rischi, non è da considerare sostitutivo degli estintori portatili in quanto di più difficile movimentazione, anche in relazione alle condizioni del fondo stradale della galleria, gli estintori dovranno essere posizionati in zone facilmente raggiungibili e

segnalate; gli estintori a bordo dei mezzi dovranno essere a portata di mano; dovranno essere installati in maniera tale da permettere un agevole sganciamento.

18.2.1.3.3 Altri dispositivi

Utilizzo di display di controllo (rimovibili con avanzamento) con messaggi informativi in tempo reale.

Container esterno per l'attrezzatura di emergenza: è un container dedicato a custodire le attrezzature di salvataggio e di primo soccorso a disposizione dei sicuristi che intervengono dall'esterno. Dovrà essere collocato in prossimità dell'imbocco della galleria ed essere immediatamente accessibile e facilmente individuabile, preferibilmente di colore chiaro; l'area prospiciente l'ingresso dovrà essere servita da illuminazione di sicurezza; dovrà riportare sui fianchi la scritta "Attrezzature di emergenza" nonché un cartello luminescente a fondo verde riportante la scritta "Attrezzature di emergenza" e uno a fondo rosso riportante la scritta "Attrezzature antincendio"; dovrà essere dotato all'interno di: attrezzature di salvataggio di cui ai punti precedenti materiale antincendio di cui ai punti precedenti due panche; illuminazione, anche di sicurezza; elenco riportante le attrezzature presenti;

Sulla parete esterna dovrà essere affissa la planimetria dei luoghi ove sia da prestare soccorso; la temperatura massima interna del container non dovrà superare i valori stabiliti dai costruttori per la conservazione delle attrezzature contenute nel container stesso.

18.2.1.3.4 Impianti di rilevazione ed estinzione

La fresa dovrà essere dotata di un sistema di rilevazione ed estinzione incendi in grado di:

- segnalare tempestivamente eventuali anomalie termiche e presenza di fumi che possano manifestarsi in zone a maggiore rischio di incendio prima che l'evento si sviluppi;
- intervenire per circoscrivere ed estinguere l'incendio;
- ove necessario, limitare le temperature che si sviluppano nelle immediate vicinanze delle zone interessate all'incendio.

Nei cantieri e nelle aree di lavoro in superficie 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.

18.2.1.4 Misure generali di prevenzione e protezione per garantire l'efficienza dei sistemi di protezione antincendio

Nei cantieri in sottoterraneo dovrà essere individuato un incaricato che provveda alla gestione della rete e affinché nel corso dei lavori non vengano alterate le condizioni di sicurezza ed in particolare:

- siano mantenuti efficienti i mezzi e gli impianti antincendio e vengano effettuati periodici controlli di funzionamento, almeno con cadenza semestrale;
- siano eseguite le periodiche manutenzioni e verifiche (ad esempio verifica del buono stato di conservazione delle cassette, verifica della visibilità della cartellonistica, verifica del livello dell'acqua nel serbatoio, ecc.);
- siano rispettate le distanze massime tra l'installazione di un presidio e di quello successivo;
- sia garantita la visibilità e l'accessibilità agli idranti, anche prevedendo per ogni idrante una zona di rispetto interdotta al parcheggio dei veicoli ed al deposito dei materiali.

L'uso della rete antincendio dovrà essere inserito tra i temi oggetto delle periodiche attività di formazione, addestramento e di esercitazioni dei lavoratori designati per il salvataggio, la lotta antincendio ed emergenza (sicuristi).

Accessibilità ai luoghi di lavoro dei mezzi di soccorso e VVFF

I VVFF dovranno poter accedere ai siti di lavoro anche per operazioni di disincarceramento, demolizione di parti instabili etc

Tutte le gallerie di progetto sono accessibili da mezzi su gomma normalmente in dotazione ai VVFF. Prima dell'inizio lavori, a seguito degli accordi con gli enti preposti si stabilirà se sarà necessario l'approntamento di un mezzo di soccorso per rotaia (treno soccorso) anche realizzato con la messa in opera di due container di salvataggio (uno per il personale di soccorso e uno per il personale da evacuare) su un due vagoni che saranno ricoverati presso l'ingresso.

18.2.1.4.1 Manutenzione dei presidi antincendio

L'impresa che esegue i lavori provvederà a stipulare idoneo contratto di manutenzione per la verifica periodica degli estintori in dotazione al cantiere.

18.2.1.4.2 Criteri per il parcheggio dei mezzi

I criteri di seguito esposti sono stati studiati per l'applicazione ai cantieri in sotterraneo ma si ritiene che siano, nei principi generali, da applicarsi anche ai cantieri in superficie.

Limitare e regolamentare il parcheggio dei mezzi in galleria in quanto costituisce una restrizione della sede stradale e un aumento del carico d'incendio.

Il parcheggio deve essere contenuto sulla base delle esigenze operative dei cicli di lavorazione e le modalità devono essere disciplinate.

L'azienda che realizza la galleria deve individuare il paramento su cui effettuare il parcheggio. Tale lato deve essere costante per tratti omogenei di galleria e deve coincidere con il lato in cui si effettua lo stoccaggio dei materiali e delle attrezzature mobili (ad esempio centine, carro di trasformazione, ecc.) e col lato di transito pedonale.

Il parcheggio deve essere scelto in modo da tener conto degli aspetti legati alla viabilità di galleria e all'illuminazione del sotterraneo

Il parcheggio dei mezzi non deve essere effettuato in corrispondenza:

- dei presidi antincendio (cassette idrante, stoccaggio manichette, ecc.);
- delle postazioni di comunicazione ed allarme;
- dei semafori di ripetizione allarme grisu;
- del container di salvataggio;
- degli armadietti di contenimento DPI;
- della cassetta contenente gli autosalvatori;
- dei lavaocchi di emergenza.

Lo stazionamento permanente dei mezzi in sotterraneo deve essere vietato (ad esempio mezzi danneggiati, mezzi non impegnati nelle attività di produzione).

18.2.2 Misure generali di prevenzione in caso di incidenti senza infortuni

Nel caso di incidenti che non abbiano avuto come conseguenza infortuni su lavoratori (near misses), ma solo danneggiamento o perdita di attrezzature o loro parti, soprattutto nel caso vi sia previsione di operazioni straordinarie per il ripristino della condizione precedente all'incidente, per evitare che la situazione si aggravi e che si possa per qualunque motivo verificare un infortunio, l'impresa o le imprese coinvolte in tale circostanza dovranno:

- Sospendere immediatamente tutte le operazioni in svolgimento nell'area se le condizioni di sicurezza della medesima risultano compromesse da quanto avvenuto.

- Avvertire immediatamente gli incaricati delle emergenze, la direzione lavori, e i lavoratori presenti; questi ultimi devono essere allontanati.
- Stilare un sintetico piano di azione mirato alla sicurezza per le operazioni non previste e necessarie a ripristinare le condizioni di esercizio.

Nel caso in cui la condizione sia di tale precarietà ed emergenza da non poter permettere la redazione di uno specifico documento e lo studio di relative misure di intervento e sicurezza è fatto obbligo al datore di lavoro dell'impresa coinvolta nell'incidente di provvedere con la massima urgenza a garantire condizioni di sicurezza tali da poter porre fine alla situazione di pericolo grave ed immediato nel più breve tempo possibile non necessariamente agendo sulla situazione, se non è possibile o rischioso ma ordinando per es. l'evacuazione del cantiere o di terzi esterni in pericolo.

In considerazione del fatto che le sue maestranze possono non essere idonee ad affrontare con la adeguata preparazione e formazione la situazione di ripristino, esse in caso di pericolo grave e immediato usufruiscono del diritto di cui al D.Lgs 81/08 art 44 comma 1 e il datore di lavoro comunque si attiverà richiedendo l'intervento della forza pubblica (esempio Vigili del Fuoco) evitando quanto più possibile di impiegare i lavoratori per le operazioni di emergenza.

Nell'intervallo che precede l'arrivo della forza pubblica, il datore di lavoro dell'impresa coinvolta nell'incidente ha obbligo di modo e di risultato di proteggere i lavoratori e impedire l'accesso all'area di rischio.

Tutte le imprese che si trovano nell'area di rischio hanno obbligo tassativo di cooperazione e risponderanno immediatamente e positivamente alle richieste di abbandono del posto di lavoro. Fatte salve le condizioni che possono essere fatte risalire al D.Lgs 81/08 art 44 comma 2, i lavoratori o le imprese che ostacoleranno le operazioni di emergenza o terranno comportamenti pregiudizievoli della loro stessa sicurezza saranno allontanate dal cantiere. Alla fine delle operazioni di ripristino delle condizioni di sicurezza i datori di lavoro riammetteranno i propri i lavoratori nell'area operativa previo sopralluogo verbalizzato con il CSE e conseguente permesso di accesso all'area. A seguito di tali eventi l'impresa coinvolta redigerà entro 5 giorni un "Rapporto di incidente" con l'albero delle cause dovrà consegnato al CSE.

Il rapporto di incidente è obbligatorio indipendentemente dall'entità del fatto.

Il datore di lavoro potrà avvalersi delle condizioni previste dal D.Lgs 81/08 art. 43 comma 4 assumendosi tutte le responsabilità derivanti dalla deroga delle disposizioni di cui sopra e redigendo appena possibile una relazione in cui siano evidenti le eccezioni debitamente motivate previste dal suddetto articolo.

18.2.3 Misure generali di prevenzione e protezione per depositi, impianti e serbatoi per carburante (compresi contenitori-distributori mobili per rifornimento carburanti)

Per il rifornimento di macchine ed automezzi all'interno di cave per estrazione di materiali e di cantieri stradali, ferroviari ed edili, è consentita l'installazione e l'utilizzo di contenitori-distributori mobili ad uso privato per liquidi di categoria C, in contenitori con capacità geometrica non superiore a 9.000 litri che devono essere di tipo approvato dal Ministero dell'interno ai sensi di quanto previsto dal titolo I, n. XVII, del decreto del Ministro dell'interno 31 luglio 1934; il "contenitore-distributore" deve essere provvisto di bacino di contenimento di capacità non inferiore alla metà della capacità geometrica del contenitore, di tettoia di protezione dagli agenti

atmosferici realizzata in materiale non combustibile e di idonea messa a terra; devono essere osservate una distanza di sicurezza interna ed una distanza di protezione non inferiore a 3 m e deve essere contornato da un'area, avente una profondità non minore di 3 m, completamente sgombra e priva di vegetazione che possa costituire pericolo di incendio. Per la sua installazione ed uso devono essere osservati i divieti e le limitazioni previsti dal decreto del Ministro dell'interno 31 luglio 1934. In prossimità dell'impianto devono essere installati almeno tre estintori portatili di "tipo approvato" dal Ministero dell'interno per classi di fuochi A-B-C con capacità estinguente non inferiore a 39A-144B-C, idonei anche all'utilizzo su apparecchi sotto tensione elettrica; gli impianti e le apparecchiature elettriche devono essere realizzate in conformità alla normativa vigente. Il contenitore-distributore deve essere trasportato scarico e nelle operazioni di scarico del carburante dovranno essere rispettate le norme ADR previste per tali operazioni.

18.2.4 Misure generali di prevenzione e protezione relative alla modalità di rifornimento dei mezzi

Nei cantieri in sotterraneo, allo scopo di adottare provvedimenti volti a ridurre il carico d'incendio e a limitare il rischio d'incendio nell'esecuzione delle operazioni di rifornimento, le modalità di rifornimento devono tenere conto di quanto segue:

- lo stoccaggio di carburante in galleria deve essere vietato;
- il rifornimento di carburante dei mezzi deve, di norma, essere effettuato fuori dalla galleria;
- il rifornimento di carburante dei mezzi che operano in galleria con continuità o che presentano velocità di traslazione ridotta è consentito all'interno del sotterraneo purché il travaso avvenga attraverso un idoneo erogatore azionante una pompa e non per gravità. Il gruppo di pompaggio deve essere realizzato a sicurezza in relazione all'infiammabilità del liquido travasato;
- il trasporto del carburante deve avvenire con un mezzo dedicato dotato di serbatoio conforme alle norme ADR per il trasporto di merci pericolose;
- sul mezzo dedicato devono essere disponibili due estintori portatili di idonea tipologia e capacità estinguente; gli estintori devono essere installati sui due lati, in posizione visibile, e in maniera tale da renderne immediato l'utilizzo da parte di un operatore a terra;
- lo stazionamento del mezzo di rifornimento di carburante all'interno della galleria è consentito, in posizione defilata e di sicurezza, limitatamente al tempo necessario all'esecuzione delle operazioni di rifornimento. Il veicolo di trasporto carburante può essere adibito anche ad altri servizi di rifornimento/manutenzione dei veicoli (ingrassaggio, liquido di raffreddamento, lubrificanti, ecc.).

18.3 Misure di prevenzione e protezione relative alle lavorazioni

18.3.1 Misure generali di prevenzione e protezione per lavori in presenza di elettricità

18.3.1.1 Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche

Le strutture metalliche dei baraccamenti e delle opere provvisorie, i recipienti e gli apparecchi metallici di notevoli dimensioni situati all'aperto devono essere protetti contro i fulmini.

Tale protezione si attua collegando elettricamente a terra le carcasse in modo da garantire la dispersione delle scariche atmosferiche; tali collegamenti devono essere realizzati nell'ambito dell'impianto generale di messa a terra adeguatamente progettato.

Per le effettive modalità di progettazione ed esecuzione degli impianti occorrerà riferirsi alla Norma CEI in vigore al momento della realizzazione.

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa che impianta il cantiere presenterà nel POS l'elenco delle strutture da realizzare per le quali è prevista la protezione contro le scariche atmosferiche e la messa a terra, il programma e le modalità di realizzazione delle protezioni tenuto conto che alcune strutture vengono montate in fasi e tempi diversi.

Ciascuna installazione dovrà essere messa in opera da ditta specializzata e denunciata prima della messa in servizio agli organismi competenti per la verifica.

Le installazioni dovranno essere sorvegliate periodicamente in maniera riscontrabile da persona competente e abilitata.

18.3.1.2 Impianti elettrici e di messa a terra

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa che installa gli impianti elettrici presenterà nel POS, il progetto e la tipologia di impianti elettrici di cantiere e per i baraccamenti da realizzare.

Le consegne di sicurezza per il lavoro con rischio elettrico saranno affisse presso le installazioni di cantiere in modo molto evidente.

E' d'obbligo l'uso di attrezzature dotate di limitatore di sbraccio nei pressi di linee elettriche alimentate e l'informazione di tutte le consegne relative alle modalità di esecuzione dei lavori in presenza di linea di contatto (quali richiesta di interruzioni, messa in opera di protezioni con linea disalimentata etc). Per l'esecuzione di lavori in presenza di elettricità, si applica il D.Lgs 81/08 per il quale in ogni caso nessun lavoro potrà essere eseguito a distanza inferiore a quanto indicato da linee elettriche e di contatto alimentate a seconda della loro potenza.

Le installazioni elettriche progettate e realizzate, dovranno risultare conformi alle norme in vigore e, prima di entrare in funzione, dovranno ottenere la dichiarazione di conformità e l'omologazione prevista dalla normativa vigente il cui attestato é da esibire in originale e consegnare in copia durante la riunione di coordinamento successiva alla realizzazione.

Gli impianti, presenteranno un grado di protezione generale e di resistenza meccanica tecnica ed elettrica valutati sia per quanto riguarda le condizioni di posa che di funzionamento adatto ai rischi generati dai cantieri oggetto del presente appalto.

Tali impianti, apparecchi ed utensili alimentati elettricamente dovranno essere conformi relativamente alle diverse condizioni operative ed ambientali, inoltre l'impianto e le sue derivazioni dovranno essere dimensionati in base alla distanza da colmare.

Dovranno essere eventualmente protetti meccanicamente (interrati o posti in condutture, o sollevati) e tale protezione dovrà essere coerente con la tipologia dei lavori e del cantiere, la previsione di modifica dello stato dei luoghi a seguito dell'avanzamento lavori.

Ciononostante dato che si possono effettuare scelte che prevedono modifiche successive, in questo caso le modifiche dovranno essere progettate e conformi, equivalenti per il risultato di sicurezza e realizzate da personale competente.

I percorsi delle derivazioni fisse dovranno essere concordati durante la riunione in cui si presenta il progetto e se attraversano zone o aree di lavorazione comuni, dovranno essere protetti, segnalati ed individuabili.

I percorsi delle derivazioni mobili dovranno risultare protetti da agenti usuranti.

Nel POS risulteranno le protezioni per i lavori in presenza di elettricità che ogni impresa realizzerà nell'ambito delle proprie postazioni di lavoro e dei passaggi.

L'impresa che ha in carico l'installazione degli impianti elettrici avrà obbligo di modo e di risultato di intervenire per sorveglianza, modifiche, manutenzione e riparazioni solo con personale autorizzato.

La progettazione ed organizzazione di un impianto elettrico presuppone la conoscenza delle potenze che l'impianto elettrico è destinato ad alimentare sia complessivamente che in ogni singola parte.

Quindi tenuto conto del programma lavori, è necessario conoscere i dati di targa delle apparecchiature (gru a torre, betoniere, compressori etc.) e dei servizi di cantiere (baracche, mense, dormitori, illuminazione di cantiere etc.).

Per le aree di cantiere dove non sia disponibile la fornitura di energia elettrica da parte dell'ENEL o di aziende comunali, occorre prevedere una zona in cui predisporre un generatore elettrico e relativo serbatoio per il rifornimento di carburante aventi le caratteristiche richieste dalla normativa vigente Circ. Min. 31/8/78 e D. M. Int. del 19/3/90 e conservare in cantiere tutta la documentazione relativa alle autorizzazioni all'utilizzo di tale impianto.

L'installazione e manutenzione degli impianti elettrici di cantiere e dei baraccamenti adibiti ad uso e presenza del personale per alloggio o attività lavorativa, gli impianti radiotelevisivo, di riscaldamento, climatizzazione ed idrosanitario etc. deve essere eseguita da ditte abilitate che rilascino la prescritta dichiarazione di conformità (la certificazione dovrà essere conservata in cantiere). Il personale deve essere abilitato da corsi di formazione attestati con certificazione, E' quindi obbligatorio formare tutto il personale addetto ai lavori elettrici con particolare riferimento al rischio elettrico secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-27.

Tale dichiarazione deve essere sottoscritta dall'impresa installatrice qualificata e dovrà essere integrata dalla relazione contenente le tipologie dei materiali impiegati. I materiali ed i componenti dovranno essere conformi ai requisiti di sicurezza della normativa vigente.

Prima dell'utilizzo deve essere effettuata una verifica generale visiva e strumentale delle condizioni di idoneità e integrità delle diverse parti degli impianti e dei singoli dispositivi di sicurezza.

Per le effettive modalità di progettazione ed esecuzione degli impianti è prescritto e obbligatorio almeno l'adeguamento alle Norme CEI in vigore al momento della realizzazione.

L'impianto di messa a terra dovrà essere denunciato alle autorità competenti secondo le procedure previste dalla normativa vigente.

L'alimentazione elettrica degli apparecchi di sollevamento dovrà avvenire mediante cavo di alimentazione flessibile multipolare; gli apparecchi dovranno, inoltre, essere dotati di interruttore generale e differenziale ubicati sul quadro elettrico e tutte le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi alle norme CEI;

Le macchine elettriche fisse, mobili, portatili o trasportabili dovranno essere corredate di targhetta su cui, tra l'altro, dovranno essere riportate la tensione, l'intensità ed il tipo di alimentazione prevista dal costruttore, i marchi di conformità e tutte le altre eventuali caratteristiche costruttive necessarie per l'uso;

il grado di protezione contro la penetrazione di corpi solidi e liquidi di tutte le apparecchiature e componenti elettrici presenti sul cantiere, dovrà essere:

- non inferiore a IP 44, se l'utilizzazione avverrà in ambiente
- non inferiore a IP 55, ogni qual volta l'utilizzazione avverrà all'aperto con la possibilità di investimenti da parte di getti d'acqua;
- tutte le prese a spina presenti sul cantiere dovranno essere conformi alle specifiche CEE Euronorm (CEI 23-12), con il seguente grado di protezione minimo:
 - IP 44, contro la penetrazione di corpi solidi e liquidi,
 - IP 67, quando vengono utilizzate all'esterno.

E' da ricordare che tutte le prese a norma saranno dotate di un sistema di ritenuta che eviti il contatto accidentale della spina. Le prese a spina con corrente nominale maggiore di 16 A devono essere di tipo interbloccato, con interblocco perfettamente funzionante;

Tutte le macchine elettriche di classe I dovranno essere collegate all'impianto di terra; qualora risulti necessario, secondo la norma CEI 81-1, le gru andranno protette anche contro le scariche atmosferiche; i conduttori di terra dovranno avere sezione non inferiore a 35mmq;

occorrerà verificare le distanze da linee elettriche in tensione in modo che la gru durante il suo utilizzo non possa mai arrivare a meno della distanza consentita dal D.Lgs 81/08 queste, sia con la struttura che con il carico; quando ciò non sia tecnicamente possibile si dovranno prendere le opportune precauzioni, previo avviso all'ente gestore delle linee elettriche;

18.3.2 Impianti elettrici in galleria

Agli impianti in galleria e negli scavi e comunque nei luoghi conduttori ristretti, si applicano tutte le norme generali previste per gli impianti di cantiere in superficie. In aggiunta deve essere preso in considerazione che relativamente agli impianti elettrici, gli scavi devono essere considerati luoghi conduttori ristretti e gli scavi in sotterraneo devono considerarsi "ambienti bagnati" ai sensi dell'art. 4 DPR 320/56 e quindi devono essere conformi le precauzioni dettate dalle norme CEI per gli impianti ed i dispositivi a funzionamento elettrico per tali ambienti particolari.

E' buona norma che i cavi siano fissati in modo stabile e sicuro i cavi alle pareti di scavo con idonei sistemi di sostegno e di connessione dei tubi e dei cavi elettrici.

18.3.3 Impianti di illuminazione

18.3.3.1 Impianti di illuminazione in superficie

Tutte le attività devono essere illuminate naturalmente o artificialmente in maniera da assicurare una sufficiente visibilità.

In tutti i luoghi di lavoro, di sosta e di passaggio devono essere adeguatamente illuminati con un livello di illuminazione, naturale o artificiale, diffuso e/o localizzato, proporzionato alla situazione ambientale e alla lavorazione da eseguire.

Le aree di azione delle macchine operatrici, dei mezzi di trasporto, di sollevamento e delle operazioni manuali, i campi di lettura e di osservazione degli organi e degli strumenti di controllo, di misura o di indicatori in genere e ogni altro luogo o elemento o segnalazione che presenti un particolare rischio o richieda una particolare attenzione, devono essere illuminati in maniera adeguata alla situazione operativa. Qualora le circostanze lo richiedano deve essere disposta un sistema di illuminazione di soccorso e/o di emergenza da attivare automaticamente in tempi compatibili con i rischi derivati dalla mancanza di illuminazione in caso di necessità.

Nella organizzazione del lavoro occorre tenere conto delle fonti di luminosità, artificiali e non, anche in funzione delle possibili condizioni ambientali al fine di evitare abbagliamenti o disturbi visivi. Le superfici vetrate illuminanti ed i mezzi di illuminazione artificiale devono essere tenuti costantemente in buone condizioni di pulizia ed efficienza.

L'illuminazione dovrà essere tale da fornire condizioni di lavoro che rispettino le norme vigenti al momento della realizzazione.

18.3.3.2 Impianti di illuminazione in galleria

Allo stato attuale per la normativa italiana i mezzi o impianti di illuminazione fissa devono garantire nei passaggi e in tutti i punti accessibili del sotterraneo un livello di illuminazione non inferiore a 40 lux.

Detto minimo è garantito indipendentemente dal concorso dei mezzi di illuminazione individuale che devono essere messi a disposizione di ciascun lavoratore.

Fermo restando il minimo di illuminazione prescritto nell'articolo precedente, in ogni posto di lavoro deve essere garantito, con i mezzi o impianti fissi, un livello medio di illuminazione non inferiore a 200 lux. Quando si tratti di lavori comportanti specifici pericoli, quali il controllo dello scavo dopo lo sparo delle mine la rimozione dei massi instabili dalla calotta o dalle pareti, la pulizia del fronte di avanzamento dopo la volata, la ricerca di mine inesplose o di residui di esplosivo e la preparazione delle mine, il livello medio di illuminazione non deve essere comunque inferiore a 200 lux.

La collocazione e la distribuzione delle sorgenti luminose devono assicurare una conveniente uniformità di illuminazione.

I lavoratori che accedono al sotterraneo devono essere provvisti di idoneo mezzo di illuminazione portatile.

18.3.3.2.1 Illuminazione fronte di scavo

Per l'illuminazione della zona di lavoro per la quale si può individuare una estensione di circa 50 m dal fronte della galleria, si deve prevedere di ottenere un illuminamento medio non inferiore a 200 lux.

Oltre all'eventuale utilizzo di proiettori portatili o mobili alimentati a bassissima tensione di sicurezza (24 Volt per illuminazione localizzata), devono essere installati proiettori con lampade in posizioni opportune alimentandoli da quadretti 2x16A+T protette da interruttore magnetotermico e differenziale.

18.3.3.2 Illuminazione zone di passaggio

L'illuminazione delle vie di circolazione deve essere permanente, dotata di alimentazione d'emergenza, con valore minimo di illuminamento pari a 200 lux. (tale livello deve essere esteso a tutti i rami di collegamento).

18.3.3.2.3 Illuminazione di sicurezza

In caso di emergenza, black-out o guasto sugli impianti con intervento della protezione, devono essere previsti i gruppi elettrogeni esterni che devono essere verificati ogni settimana.

Per la sicurezza dei luoghi di passaggio e di lavoro sono inoltre previste plafoniere di emergenza con adeguata autonomia. Possono essere previste plafoniere lungo la galleria. L'alimentazione elettrica delle principali funzioni di sicurezza deve essere garantita da una specifica linea dedicata.

Controllo livelli di illuminazione in galleria

Di seguito si riportano a titolo indicativo i monitoraggi previsti in lavori simili, per garantire il mantenimento dei parametri di illuminazione in gallerie simili.

Luogo	Luminosità -Parametro controllato (lux effettivi)	Periodicità	Apparecchiatura
Al fronte	200 lux	mensile	Luxmetro Altro
Lungo la galleria	Non inferiore a 40 lux		
Generatore di emergenza		Prove di funzionamento settimanali	

18.3.4 Misure di prevenzione per lavori su impianti e parti sotto tensione

Nel caso in cui sia necessario eseguire lavori su parti in tensione o in vicinanza di parti in tensione, occorre l'obbligo e la necessità nonché la modalità con la quale isolare l'elemento in tensione dal resto dell'impianto (ad es. chiusura e blocco di serrande, valvole, saracinesche che possano immettere sostanze pericolose nell'ambiente confinato, sezionamento degli impianti elettrici, lockout-tagout), installando opportuna segnaletica e cartellonistica.

A tali lavori possono essere adibiti solo operatori in possesso della specifica formazione .

Ovvero, l'esecuzione di lavori su impianti elettrici sia in tensione sia che comportino manutenzione straordinaria è per legge affidata alla perizia di lavoratori abilitati; secondo le linee guida della pertinente normativa tecnica di riferimento è la norma CEI 11-27, 3° edizione, che fornisce tra l'altro gli elementi essenziali per la formazione degli addetti ai lavori elettrici. La normativa prevede che il D.L. attribuisca per iscritto la qualifica ad operare sugli impianti elettrici che potrebbe essere:

- Persona Esperta (PES)
- Persona Avvertita (PAV)
- idonea ai lavori elettrici sotto tensione.

Attestazioni di tali attribuzioni dovranno essere allegate al POS

18.3.5 Misure generali di protezione da adottare contro il rischio di caduta dall'alto

Le misure di prevenzione contro le cadute dall'alto riguardano diversi aspetti dell'attività di costruzione, si riportano in via sintetica, non esaustiva, alcune indicazioni di massima.

Per i lavori in altezza (di norma con un dislivello di altezza superiore a 2 m o in condizioni particolari) dovranno essere utilizzati:

impalcati di piattaforme di lavoro, e grigliati, trabattelli, ponteggi, ponti a sbalzo, impalcature per le costruzioni in conglomerato cementizio, ponti sospesi, ponti autosollevanti, cestelli montati su autogrù.

Per tutti gli scavi del cantiere e dei piani di calpestio (scavi, canali, pozzi, bocche di risanamento, aperture negli impalcati, nei solai, nei giunti tra parti in costruzione ecc.), le misure di protezione saranno del tipo:

chiusura fissa per mezzo di una piattaforma che sopporti il carico di passaggio o il traffico del cantiere, parapetti completi su tutto il perimetro,

segnaletica aggiuntiva di avvertimento (non sostitutiva delle precedenti misure di prevenzione).

Le parti di opere costruite, o in fase di costruzione, con rischio di caduta dall'alto dovranno essere dotate di parapetti normali continui e dispositivi di collegamento verticale fissi (ponteggi, trabattelli) per il raggiungimento delle zone di lavoro in quota.

Per le strutture provvisorie quali i ponteggi metallici fissi e le strutture ad essi assimilate, i ponti a sbalzo e le impalcature per le costruzioni in conglomerato cementizio si applicano le disposizioni previste dalla normativa. Per il montaggio dovrà essere redatto il "PIMUS".

Nel presente cantiere si farà uso di un ponteggio perimetrale dotato di castello di tiro per l'approvvigionamento dei materiali. Prima del montaggio, il preposto dovrà assicurarsi che il ponteggio possieda le autorizzazioni richieste e sia dotato (ponteggi fissi) della prevista relazione tecnica e del piano di montaggio (Pi.M.U.S.) secondo quanto previsto dal D.Lgs. 81/08. Il preposto dovrà inoltre verificare la rispondenza del ponteggio alla documentazione sopra indicata e la presenza e la marchiatura di tutti gli elementi dello stesso che dovranno essere in buono stato di conservazione e provvisti della protezione contro la corrosione.

La verifica del ponteggio secondo quanto previsto dalla normativa e nello specifico dall'Allegato XIX del D.Lgs. 81/08 andrà eseguita sia prima del montaggio che periodicamente durante il prosieguo dei lavori avendo cura di eseguire, se necessario, i dovuti interventi di riparazione e sostituzione che assicurino la perfetta efficienza, sicurezza e funzionalità dell'opera.

Il montaggio e lo smontaggio del ponteggio dovrà essere eseguito da personale specificatamente formato allo scopo e sotto la supervisione di un preposto adottando tutte gli accorgimenti e le misure previste per l'esecuzione dei lavori in quota. Qualora nel seguito si riscontrasse la necessità di apportare modifiche all'opera, queste dovranno rispondere agli schemi tipo previsti dalla documentazione e dalle autorizzazioni precedentemente citate e saranno eseguite solo ed esclusivamente dal personale qualificato che ne ha eseguito il montaggio sotto la supervisione del medesimo preposto.

Per i ponti sospesi e i ponti a piani autosollevanti si applicano gli obblighi del disposto normativo del D.Lgs. n. 17 del 27 gennaio del 2010 (Direttiva macchine) e per quanto riguarda le istruzioni per l'uso ci si atterrà al disposto dell'allegato 1 Allegato I- requisiti essenziali di sicurezza e di salute relativi alla progettazione e alla costruzione delle macchine e dei componenti di sicurezza punto 1.7.4 e ss mm ii

Durante le operazioni di costruzione tutte le aperture, botole e accessi prospicienti sul vuoto dovranno essere chiuse o dotate di protezioni collettive sul perimetro e collegate verticalmente ad altri piani di lavoro con scale prefabbricate fisse con parapetti.

Saranno stabilite delle procedure per l'accesso e il controllo gli apprestamenti di sicurezza in opera, secondo le disposizioni di legge e in caso di eventi che ne abbiano compromesso la stabilità.

Le parti di strutture in costruzione quali gli impalcati, i passaggi sopraelevati, le piattaforme, i ripiani, le passerelle, i luoghi di lavoro in quota, dovranno essere protette stabilmente contro il rischio di caduta di persone ed oggetti su tutti i lati liberi e dotate di sottoponte di sicurezza.

Il personale dovrà essere dotato di imbracature di sicurezza dispositivi anticaduta ancorati a punto sicuro.

Il raggiungimento dell'area di operazione sarà effettuato tramite cestelli autosollevanti montati su autogrù con stabilizzatori e disposte in aree di cui sia stata verificata la portanza comunque preparate con stabilizzatori e/o asfaltatura o piano di posa in cls armato.

I varchi per il passaggio di attrezzature o benne dovranno essere realizzati conformemente a quanto disposto dalla normativa vigente.

Le strutture di protezione particolari realizzate a tutela dei rischi contro la caduta dall'alto dovranno essere dotate di tutte le autorizzazioni necessarie previste dalla normativa vigente e sottoposte alle opportune verifiche periodiche.

Sarà autorizzato l'uso delle sole attrezzature che abbiano le autorizzazioni ministeriali previste secondo quanto disposto dalla circolare del ministero del lavoro del 15/ 05/ 80 n° 39 prot. 22068/PR8.

Le opere provvisorie che superano i 20 m di altezza o che presentano difformità dagli schemi di montaggio previste nei documenti di omologazione devono essere corredate da progetto esecutivo firmato da tecnico abilitato.

Tutte le opere di sostegno e provvisorie devono essere progettate per la loro stabilità durante tutta l'esecuzione dei lavori e adeguatamente dimensionate contro il rischio sismico conformemente a quanto previsto dalla normativa tecnica in vigore.

Nelle strutture in cui è prevista la realizzazione di collegamenti verticali interni definitivi, quali scale, scale di servizio etc, si programmerà l'esecuzione di tali collegamenti in concomitanza con lo sviluppo della costruzione in modo da ridurre il più possibile l'uso di collegamenti verticali provvisori.

Tali collegamenti saranno dotati di parapetto normale e tavola fermapiede che dovranno essere mantenuti in opera per tutta la durata dei lavori.

Il carico del materiale dall'interno dei vani scale o delle opere provvisorie non potrà essere effettuato se non saranno predisposti idonei accorgimenti per garantire la protezione dei lavoratori durante le operazioni. Tali dispositivi sono indicativamente: punti di ancoraggio fissi e imbracatura di sicurezza per operazioni sporadiche e bussola di sicurezza in caso di uso continuativo del piano di carico, pianerottolo. La struttura realizzata dovrà comunque essere idonea all'uso di piano di carico temporaneo previa verifica strutturale della portanza.

Durante le fasi che intercorrono tra un carico e l'altro dovranno essere mantenuti in opera parapetti e tavole fermapiede.

Durante le operazioni di carico non sarà permessa la sosta e il passaggio sotto il piano di carico.

18.3.6 Opere provvisorie

L'obbligo di montaggio di opere provvisorie (protezione dei posti fissi di lavoro o con rischio caduta materiali dall'alto, impalcature, ponteggi, parapetti, chiusure di vani nel pavimento o scavi) per eliminare la caduta di persone e cose dall'alto è stabilito per lavori eseguiti ad altezza superiore a 2 m.

Il montaggio dell'opera provvisoria deve essere eseguito sotto diretta sorveglianza del preposto secondo schemi e piani di montaggio e seguendo lo sviluppo dei lavori stessi.

E' fatto divieto di accatastamento di materiale su ponti, sottoponti e impalcature eccetto quello temporaneo dei mezzi e attrezzi strettamente necessari. Il peso di persone e materiali che insistono sull'opera provvisoria deve sempre essere inferiore al carico previsto e l'indicazione della portata di palchi e soppalchi è obbligatoria. Il materiale caricato, sempre nei limiti consentiti, deve lasciare lo spazio per le manovre necessarie e il lavoro.

Tutte le opere di sostegno e provvisorie devono essere progettate per la loro stabilità durante tutta l'esecuzione dei lavori e adeguatamente dimensionate conformemente a quanto previsto dalla normativa tecnica in vigore.

Nelle strutture in cui è prevista la realizzazione di collegamenti verticali interni definitivi, quali scale, scale di servizio etc, si programmerà l'esecuzione di tali collegamenti in concomitanza con lo sviluppo della costruzione in modo da ridurre il più possibile l'uso di collegamenti verticali provvisori.

Tali collegamenti saranno dotati di parapetto normale e tavola fermapiede che dovranno essere mantenuti in opera per tutta la durata dei lavori.

Il carico del materiale dall'interno dai vani scale non potrà essere effettuato se non saranno predisposti idonei accorgimenti per garantire la protezione dei lavoratori durante le operazioni. Tali dispositivi sono indicativamente: punti di ancoraggio fissi e imbracatura di sicurezza per operazioni sporadiche e bussola di sicurezza in caso di uso continuativo del pianerottolo come piano di carico e scarico. La struttura realizzata dovrà comunque essere idonea all' uso di piano di carico temporaneo previa verifica strutturale della portanza.

18.3.7 Misure di prevenzione per rischi derivanti da estese demolizioni o manutenzioni ove le modalità tecniche di attuazione siano definite in fase di progetto

18.3.7.1 Generalità

Prima dell'inizio dei lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e stabilità delle strutture da demolire

Negli importanti lavori di demolizione e comunque quando la demolizione di un edificio o di una struttura può presentare un pericolo: la successione dei lavori deve risultare da apposito programma firmato dall'imprenditore. Tale programma deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza lavori devono essere progettati e intrapresi soltanto sotto la sorveglianza di una persona competente

Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito, delimitando la stessa con appositi sbarramenti

Si dovranno eseguire le necessarie opere di puntellamento e di rafforzamento onde evitare che durante la demolizione si verificano crolli intempestivi

La demolizione dei muri deve essere fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione. Per i muri di altezza inferiore ai 5 m è consentito l'uso di idonea cintura di sicurezza

Il materiale di demolizione deve essere trasportato o convogliato in appositi canali. Le imboccature del canale devono essere sistemate in modo che non possano cadervi accidentalmente le persone

Durante i lavori si deve procedere a ridurre il sollevamento della polvere irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta

18.3.7.2 Misure di Prevenzione per Demolizione di Elementi strutturali

Nel caso di demolizione di elementi strutturali l'esecuzione dei lavori dovrà essere assolutamente conforme al progetto che dovrà accompagnare la fase esecutiva degli studi.

Nei diversi casi, es: in corrispondenza degli orizzontamenti per il passaggio degli impianti, a seguito di analisi strutturale sono state dimensionate misure di protezione integrate alla progettazione e il dimensionamento di puntellature e opere provvisorie di sostegno degli orizzontamenti tagliati che sarà da realizzare come previsto dal progetto.

Tutte le operazioni di demolizione dovranno risultare dal Piano di demolizione allegato al POS e rispettare quanto predisposto dal progetto.

In caso di demolizione e rimozione di sottoservizi in edifici e impianti in cui si siano esercitate attività lavorative e industriali è necessario provvedere, ad adeguate analisi chimico fisiche degli inquinanti residui siano essi contenuti negli impianti che in depositi.

Per i rilievi e per le indagini e per l'effettiva realizzazione dei lavori di demolizione sono da prevedersi le seguenti misure di prevenzione e protezione:

- Definire le modalità di demolizione, elaborare un piano di demolizione; e redigere il programma di demolizione che dovrà essere presentato con il POS
- Comunicare il piano di demolizione a tutti i soggetti coinvolti nell'opera di demolizione;
- Provvedere alla formazione e istruzione dei soggetti coinvolti
- Uso di DPI di protezione personale quali elmetti, scarpe di sicurezza, imbragature di sicurezza;
- DPI specifici per lavori di indagine inerenti opere di bonifica conseguenti a presenza di impianti o parti dei fabbricati da dismettere con presenza di liquami o sostanze chimiche
- Formare i lavoratori sull'uso dei dispositivi di protezione individuale e sorvegliarne l'impiego;
- Rendere obbligatoria una formazione ad hoc per specifiche lavorazioni;
- Impiegare personale di sorveglianza esperto e qualificato;
- I lavoratori devono essere esperti e devono ricevere istruzioni chiare dai capisquadra o dal personale di sorveglianza.

Le misure di prevenzione protezione principali sono:

- Predisporre gli sbarramenti e la segnaletica sul cantiere.
- Predisporre un'adeguata illuminazione negli ambienti di lavoro.
- Provvedere alla fornitura posa in opera e smontaggio di sbarramenti e protezioni quali puntellamenti; protezione dei posti di lavoro sottostanti eventuali lavorazioni, con robusti impalcati
- Provvedere a consolidamenti provvisori, protezioni contro la caduta dall'alto di cose o crollo degli elementi e/opere per saggi su opere da demolire o durante le demolizioni;
- Evitare il passaggio e lo stazionamento di persone sotto elementi in demolizione o parzialmente demoliti. Se del caso provvedere alla protezione dei passaggi con robusti impalcati
- Evitare il passaggio e lo stazionamento di persone sopra elementi in demolizione. Se del caso interdire con robuste transenne non facilmente asportabili l'accesso a parti pericolanti e predisporre quando possibile sottoponti di sicurezza per ridurre la caduta.
- Valutare specificamente i rischi di incendio ed esplosione e adottare le necessarie misure di prevenzione;
- Provvedere alla disalimentazione degli impianti e all'esecuzione dei lavori solo dopo il nulla osta degli enti gestori
- Non accumulare il materiale di risulta sui tetti, solai, scale in demolizione e sulle attrezzature o opere provvisorie di cantiere.
- Sbarrare le aree di scarico dei materiali;
- Sgombrare le vie di circolazione da materiale di risulta indossare scarpe di sicurezza adeguate e casco;
- Predisporre ancoraggi e sostegni idonei onde evitare eventuali fessurazioni o crolli delle strutture durante le operazioni di taglio e demolizioni.
- Provvedere alla verifica della necessità di mettere in sicurezza le abitazioni adiacenti;
- Predisporre opere provvisorie di sostegni e puntellatura aventi forma e struttura adeguate;

- Definire la viabilità di cantiere e organizzare i trasporti;
- Predisporre accessi sicuri ai posti di lavoro con scale prefabbricate svincolate da strutture in demolizione, passerelle sicure.

18.3.7.3 Rimozione di elementi con MCA

Prima della rimozione di elementi di tubazione, fognature, tetti etc presumibilmente in MCA dovranno essere condotte delle analisi per la verifica della presenza di tubazioni in amianto.

In caso di verifica positiva l'impresa dovrà eseguire la valutazione del rischio ai sensi del D.Lgs 81/08 e inviare relativa notifica all'organo di vigilanza e applicare quanto previsto dalla normativa vigente.

In caso di materiali in buono stato di conservazione l'impresa dovrà provvedere alla rimozione senza procedere a frantumazione e addurre il rifiuto a discarica specializzata

18.3.7.4 Lavori di demolizione di strutture o parti di strutture che interferiscono con viabilità e mobilità stradale.

Per lavori di demolizione che prevedono l'interferenza con la viabilità stradale e/o l'esercizio della stessa o l'occupazione di aree in concessione o di proprietà di terzi, l'impresa deve ottenere preventiva autorizzazione dagli enti gestori o proprietari a fronte di presentazione di programma che dettagli modi e tempi di esecuzione lavori. Questo per prendere i necessari accordi per la definizione della deviazione temporanea del traffico e la segnalazione della presenza e della durata di tali deviazioni, nonché, le prescrizioni inerenti ai divieti o limitazioni di transito veicolare o passaggio pedonale.

Per la presegnalazione di lavori di demolizione che interferiscono con la mobilità stradale e relative misure di sicurezza si applicano i contenuti di cui al relativo paragrafo.

18.3.7.5 Lavori di demolizione di strutture o parti di strutture che interferiscono con l'esercizio ferroviario

Per lavori di demolizione, come individuati dal programma di fasaggio di Bussolenoe che prevedono l'interferenza con l'esercizio ferroviario e l'occupazione di aree in concessione o di proprietà di terzi, l'impresa deve ottenere preventiva autorizzazione da RFI a fronte di presentazione di programma che dettagli modi e tempi di esecuzione lavori.

Questo per prendere i necessari accordi per la definizione della sospensione temporanea del traffico o l'interruzione della linea di trazione elettrica secondo quanto predisposto dalla IPC alla quale si rimanda, e per la segnalazione della presenza dei lavori e della durata di tali sospensioni e interruzioni, nonché, per tutte le prescrizioni inerenti ai divieti o limitazioni di passaggio veicolare o pedonale su aree o parti di viabilità stradale adiacenti o intersecanti la linea ferroviaria interessata da tali lavori.

L'impresa riceverà dagli EG le misure prescrittive atte a garantire la sicurezza anche dei terzi non addetti ai lavori.

L'impresa esecutrice presenterà i nulla osta ottenuti a DL e CSE nell'ambito delle rispettive competenze con le modalità di trasmissione previste

18.3.8 Misure di prevenzione per il rischio rumore

Nell'acquisto/utilizzo di attrezzature, impianti e macchinari, occorre prestare particolare attenzione alla silenziosità d'uso. Le attrezzature dovranno essere correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità.

Durante il funzionamento gli schermi e, in generale, le protezioni delle attrezzature dovranno essere mantenute chiuse e dovranno essere evitati i rumori inutili.

I rischi derivanti dall'esposizione a rumore, valutati ai sensi del D.Lgs 81/08, dovranno essere ridotti al minimo, in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico, mediante misure tecniche, organizzative e procedurali concretamente attuabili, privilegiando gli interventi alla fonte quali:

- adozione di altri metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore;
- scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di legge il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore;
- progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro;
- adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo la loro esposizione al rumore;
- adozione di misure tecniche per il contenimento

I luoghi di lavoro dove i lavoratori possono essere esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione sono indicati da appositi segnali.

Dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.

Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messi a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali è ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Quando il rumore di una lavorazione o di una attrezzatura non può essere eliminato o ridotto, si dovranno porre in essere protezioni collettive quali la delimitazione dell'area interessata e/o la posa in opera di schermature supplementari della fonte di rumore.

Se la rumorosità non è diversamente abbattibile è necessario adottare i dispositivi di protezione individuali conformi a quanto indicato nel rapporto di valutazione del rumore e prevedere la rotazione degli addetti alle mansioni rumorose.

Tutto il personale dovrà essere informato sui rischi derivanti dall'esposizione al rumore e sulle misure di prevenzione adottate a cui conformarsi (es. funzioni e modalità di impiego degli otoprotettori); tutti i lavoratori sottoposti ad un livello sonoro superiore ai limiti di legge dovranno sottoporsi a visita medica obbligatoria secondo le modalità previste dalla legge. Il CSE potrà richiedere, qualora ritenuto opportuno, l'aggiornamento del rapporto di valutazione del rumore o l'effettuazione di rilievi fonometrici delle principali macchine ed attrezzature.

I lavoratori esposti a rumore sono sottoposti a sorveglianza sanitaria.

18.3.9 Misure di prevenzione da rischio vibrazioni

In base alla valutazione dei rischi quando sono superati i valori d'azione, il datore di lavoro elabora e applica un programma di misure tecniche o organizzative, volte a ridurre al minimo l'esposizione e i rischi che ne conseguono, considerando in particolare quanto segue:

- altri metodi di lavoro che richiedono una minore esposizione a vibrazioni meccaniche;
- la scelta di attrezzature di lavoro adeguate concepite nel rispetto dei principi ergonomici e che producono, tenuto conto del lavoro da svolgere, il minor livello possibile di vibrazioni;
- la fornitura di attrezzature accessorie per ridurre i rischi di lesioni provocate dalle vibrazioni, quali sedili che attenuano efficacemente le vibrazioni trasmesse al corpo intero e maniglie o guanti che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio;
- adeguati programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro, dei sistemi sul luogo di lavoro e dei DPI;
- la progettazione e l'organizzazione dei luoghi e dei posti di lavoro;
- l'adeguata informazione e formazione dei lavoratori sull'uso corretto e sicuro delle attrezzature di lavoro e dei DPI, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche;
- la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione;
- l'organizzazione di orari di lavoro appropriati, con adeguati periodi di riposo;
- la fornitura, ai lavoratori esposti, di indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.

Se, nonostante le misure adottate, il valore limite di esposizione è stato superato, il datore di lavoro prende misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto di tale valore, individua le cause del superamento e adatta, di conseguenza, le misure di prevenzione e protezione per evitare un nuovo superamento.

I lavoratori esposti a vibrazioni sono sottoposti a sorveglianza sanitaria

18.4 Misure di prevenzione e protezione per i lavori in spazi confinati

È necessario evitare l'ingresso negli ambienti confinati, per quanto possibile, ed è opportuno verificare se i lavori al loro interno possano essere svolti in altro modo (ad es. operando dall'esterno utilizzando dispositivi teleguidati, telecamere, e tenendo comunque conto dello stato dell'arte e dello sviluppo tecnologico). Nel caso ciò non fosse possibile, è necessario che i lavori vengano eseguiti secondo precise procedure di sicurezza.

È necessario che il lavoro in ambienti confinati sia autorizzato e sia stato condiviso e firmato un apposito modulo autorizzativo nel quale sono individuate le figure coinvolte.

18.4.1.1 Lavori in ambienti sospetti di inquinamento

È vietato consentire l'accesso dei lavoratori in pozzi neri, fogne, camini, fosse, gallerie e in generale in ambienti e recipienti, condutture, caldaie e simili, ove sia possibile il rilascio di gas deleteri, senza che sia stata previamente accertata l'assenza di pericolo per la vita e l'integrità fisica dei lavoratori medesimi, ovvero senza previo risanamento dell'atmosfera mediante ventilazione o altri mezzi idonei.

Quando possa esservi dubbio sulla pericolosità dell'atmosfera, i lavoratori devono essere legati con cintura di sicurezza, vigilati per tutta la durata del lavoro e, ove occorra, forniti di apparecchi di protezione. L'apertura di accesso a detti luoghi deve avere dimensioni tali da poter consentire l'agevole recupero di un lavoratore privo di sensi.

18.4.1.2 Presenza di gas negli scavi

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

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

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

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

18.4.1.3 Misure di prevenzione per i lavori in vasche, canalizzazioni, tubazioni, serbatoi, recipienti, silos

. Nei casi previsti i lavoratori devono essere abbinati nell'esecuzione dei lavori.

Le tubazioni, le canalizzazioni e i recipienti, quali vasche, serbatoi e simili, in cui debbano entrare lavoratori per operazioni di controllo, riparazione, manutenzione o per altri motivi dipendenti dall'esercizio dell'impianto o dell'apparecchio, devono essere provvisti di aperture di accesso aventi dimensioni tali da poter consentire l'agevole recupero di un lavoratore privo di sensi.

Prima di disporre l'entrata di lavoratori nei luoghi di cui al punto precedente, chi sovrintende ai lavori deve assicurarsi che nell'interno non esistano gas o vapori nocivi o una temperatura dannosa e deve, qualora vi sia pericolo, disporre efficienti lavaggi, ventilazione o altre misure idonee.

Colui che sovrintende deve, inoltre, provvedere a far chiudere e bloccare le valvole e gli altri dispositivi dei condotti in comunicazione col recipiente, e a fare intercettare i tratti di tubazione mediante flange cieche o con altri mezzi equivalenti ed a far applicare, sui dispositivi di chiusura o di isolamento, un avviso con l'indicazione del divieto di manovrarli.

I lavoratori che prestano la loro opera all'interno dei luoghi predetti devono essere assistiti da altro lavoratore, situato all'esterno presso l'apertura di accesso.

Quando la presenza di gas o vapori nocivi non possa escludersi in modo assoluto o quando l'accesso al fondo dei luoghi predetti è disagiata, i lavoratori che vi entrano devono essere muniti di cintura di sicurezza con corda di adeguata lunghezza e, se necessario, di apparecchi idonei a consentire la normale respirazione.

Qualora nei luoghi di cui al punto 3.1. non possa escludersi la presenza anche di gas, vapori o polveri infiammabili od esplosivi, oltre alle misure indicate nell'articolo precedente, si devono adottare cautele atte ad evitare il pericolo di incendio o di esplosione, quali la esclusione di fiamme libere, di corpi incandescenti, di attrezzi di materiale ferroso e di calzature con chiodi. Qualora sia necessario l'impiego di lampade, queste devono essere di sicurezza.

Le vasche, i serbatoi ed i recipienti aperti con i bordi a livello o ad altezza inferiore a cm 90 dal pavimento o dalla piattaforma di lavoro devono, qualunque sia il liquido o le materie contenute, essere difese, su tutti i lati mediante parapetto di altezza non minore di cm. 90, a parete piena o con almeno due correnti. Il parapetto non è richiesto quando sui bordi delle vasche sia applicata una difesa fino a cm. 90 dal pavimento.

Quando per esigenze della lavorazione o per condizioni di impianto non sia possibile applicare il parapetto di cui al punto sopralc aperture superiori dei recipienti devono essere provviste di solide coperture o di altre difese atte ad evitare il pericolo di caduta dei lavoratori entro di essi.

Per le canalizzazioni nell'interno degli stabilimenti e dei cantieri e per quelle esterne limitatamente ai tratti che servono da piazzali di lavoro non adibiti ad operazioni di carico e scarico, la difesa di cui sopradeve avere altezza non minore di un metro.

Il presente articolo non si applica quando le vasche, le canalizzazioni, i serbatoi ed i recipienti, hanno una profondità non superiore a metri uno e non contengono liquidi o materie dannose e sempre che siano una profondità non superiore a metri uno e non contengono liquidi o materie dannose e sempre che siano adottate altre cautele.

Nei serbatoi, tini, vasche e simili che abbiano una profondità di oltre 2 metri e che non siano provvisti di aperture di accesso al fondo, qualora non sia possibile predisporre la scala fissa per l'accesso al fondo dei suddetti recipienti devono essere usate scale trasportabili, purché provviste di ganci di trattenuta.

18.4.2 Informazione formazione e sorveglianza sanitaria.

Il personale che effettua lavori in spazi confinati deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria secondi quanto previsto dal D.Lgs 177/2011.

18.5 Misure generali di protezione contro il rischio di seppellimento da adottare negli scavi e rinterrati

Nell'esecuzione degli scavi è necessaria la verifica preliminare della consistenza dei terreni/rocce e l'esecuzione secondo le indicazioni di progetto che prevedono sia le fasi che le modalità di sbancamento.

In caso siano prevedibili frane per la natura del terreno o forti piogge dovranno essere poste in opera delle protezioni degli scavi per qualunque altezza con armatura o consolidamento del terreno.

E' fatto divieto di depositare materiali presso il ciglio degli scavi e vi è obbligo di puntellature in caso sia necessario per condizioni di lavoro.

Le misure di prevenzione e prevenzione per gli scavi, da adattarsi alle caratteristiche del terreno sono:

- armature di contenimento;
- consolidamenti;
- protezione con spritz beton;
- scarpate con inclinazione di sicurezza;
- verifica della stabilità a breve medio e lungo periodo;
- controllo preliminare di scavi e depositi alla ripresa dei lavori in caso di sospensioni, infiltramento di acqua o di forti piogge;
- uso di mezzi d'opera con dispositivi FOPS,ROBS, FGPS.

E' fatto divieto di scavo a mano per scalzamento e franamento oltre altezza m.1,50 della parete del fronte di attacco e di avvicinarsi alla base della parete di attacco.

In caso di acqua negli scavi è necessario provvedere a pompe di aggotamento. E' necessario provvedere a collegamenti verticali con protezione anticaduta per la risalita da fondo scavo.

Nel caso di conduzione di scavi di superficie in cui sia prevedibile il rischio di annegamento per presenza di acqua (es scavi di fondazione, plinti etc), prima dell'inizio dei lavori dovranno essere effettuate adeguate indagini conoscitive al fine di rilevare la presenza di tale rischio. Negli scavi dovranno essere predisposte palancolature e pompe per l'aggottamento scale e vie di fuga per pronta evacuazione, in caso di allagamento i lavoratori dovranno portarsi lontano dai cigli e dalle strutture provvisorie che potrebbero cedere e crollare e provvedere a disattivare gli impianti e le attrezzature elettriche eventualmente presenti negli scavi.

18.5.1 Misure generali di protezione da adottare contro le conseguenze dai rischi di franamento e ribaltamento dei mezzi nei lavori di movimento terra e negli stazionamenti in generale, in scavi, scarpate, rilevati e sbancamenti e reinterri.

Lo scavo e lo spianamento dei terreni dovranno avvenire previa sopralluoghi con personale esperto e saggi (a mezzo di carotaggi, pozzetti, trincee, fosse, etc) delle zone dove svolgere i lavori onde individuare eventuali discontinuità o differenze nel grado di compattezza e/o nelle caratteristiche geotecniche del terreno e dei sottosuoli che possano causare fenomeni di movimento o cedimento tali da compromettere la stabilità dei mezzi operativi.

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

Devono essere adottate tecniche di scavo adatte alle circostanze che garantiscano anche la stabilità degli edifici, delle opere preesistenti e delle loro fondazioni.

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

La messa in opera manuale o meccanica delle armature deve di regola seguire immediatamente l'operazione di scavo ed essere effettuata in condizioni di sicurezza per l'operatore. Devono essere predisposti percorsi e mezzi per il sicuro accesso ai posti di lavoro e per il rapido allontanamento in caso di emergenza. La presenza di scavi aperti, che devono essere adeguatamente protetti, deve essere in tutti i casi segnalata.

In prossimità degli scavi devono essere gestiti da opportune misure di coordinamento e prevenzione e se necessario interdetti parzialmente o per tutta la durata dei lavori, depositi di materiali, installazione di macchine pesanti o fonti di vibrazioni e urti, passaggio e sosta di veicoli.

L'impresa che eseguirà i lavori che prevedono lavori di movimento terra, scavi, posa di materiali o presenza di persone a fondo scavo e reinterri, sondaggi perforazioni, consolidamenti, getti e che esegue qualunque lavorazione che prevede il posizionamento di macchinari, mezzi operativi effettuerà i suddetti saggi preventivi e indicherà le modalità con le quali realizzerà le misure di prevenzione e protezione per i suoi addetti e le richieste delle conseguenti misure di coordinamento prescrittive per altre imprese da esse discendenti, per il posizionamento di macchinari per trivellazioni operazioni con forti vibrazioni e scuotimenti si provvederà alla posa di

tessuto geotessile e di uno strato compattato di stabilizzato per evitare lo sprofondamento e il ribaltamento dei mezzi operativi.

18.5.2 Misure generali di sicurezza da adottare contro le conseguenze dai rischi di franamento degli scavi

Per i terreni lavorati a superficie inclinata, in trincea ed in rilevato devono essere effettuati dei controlli periodici della stabilità del terreno, soprattutto a seguito ed in conseguenza di lavorazioni limitrofe con altri mezzi operativi.

In caso lo ritenga necessario l'impresa che esegue i lavori di scavo può richiedere misure di coordinamento, quali la limitazione dei transiti di mezzi pesanti, o l'interdizione allo stazionamento o all'azione di mezzi vibranti o a percussione per altre lavorazioni, per determinate fasi lavorative.

In caso di previsioni di forti precipitazioni, presenza di fango o di instabilità dovuta a lavorazioni limitrofe o a incoerenza del terreno, le scarpate e devono essere protette ed adeguatamente sostenute da armature o puntellamenti o anche con la posa in opera di rete elettrosaldata e spritz-beton.

I lavori in scavi devono essere sospesi durante forti precipitazioni; la stabilità delle pareti e delle protezioni dello scavo devono essere verificate prima della ripresa delle lavorazioni.

In caso di tutti gli altri scavi ove non sia possibile effettuare protezione adeguata con la scarpa naturale (che potrà essere fatta in terreni di adeguata consistenza) si procederà all'utilizzo degli appositi apprestamenti (tipo palancolature, sbadacchiature, protezioni metalliche, reti etc) a partire dalla profondità prevista dalla normativa vigente.

Per gli scavi a fondo dei quali è prevista la presenza di personale per posa ferro, aggotamento acque etc le protezioni devono essere poste in opera anche se la profondità dello scavo non raggiunge il limite previsto dalla normativa (m.150). Le armature degli scavi sporgeranno di almeno 30 cm dal bordo.

I cigli degli scavi saranno delimitati con protezioni collettive e identificati da segnaletica di sicurezza che non potrà sostituire le protezioni di cui sopra.

L'impresa che eseguirà i lavori che prevedono movimento terra, scavi, posa di materiali o presenza di persone a fondo scavo e rinterrì, sondaggi perforazioni, consolidamenti, getti e che esegue qualunque lavorazione che prevede l'esecuzione di scavi dopo i saggi di cui ai punti precedenti, e la verifica di quale tra le protezioni previste dalla normativa adottare, indicherà le modalità con le quali realizzerà le suddette misure di prevenzione e protezione per i suoi addetti e le richieste delle conseguenti misure di coordinamento discendenti.

18.5.3 Misure generali di prevenzione da adottare contro il rischio di franamento di materiale depositato anche in prossimità degli scavi

Prima dell'esecuzione di lavori di scavo dovranno essere individuate e segnalate le aree destinate allo scarico e/o deposito del materiale di risulta di scavo o di materiale destinato alla lavorazione (tubazioni, pozzetti, parti prefabbricate, parti di macchinari).

L'individuazione di tali aree sarà resa nota al fine di organizzare il coordinamento con altre imprese presenti contemporaneamente nell'area di lavoro a che non dovranno occupare le aree delle quali è stata definita l'assegnazione.

L'impresa che dovrà effettuare movimentazioni e/o depositi indicherà le modalità per la realizzazione delle operazioni in sicurezza e le misure di coordinamento prescrittive per altre imprese da esse discendenti.

L'accumulo di materiale di risulta o per la lavorazione sul ciglio dello scavo può essere effettuato solo nei limiti e con le modalità previste dalla normativa vigente, nei casi non previsti non è consentito.

18.6 Misure generali di prevenzione e protezione per l'uso di sostanze chimiche

L'impresa nelle lavorazioni della quale è previsto l'uso di sostanze chimiche (cementi resine, additivi, vernici, asfalti e bitumi, materiali applicativi per protezioni anticorrosive, silicati, acidi, etc), dettaglierà i rischi che derivano dall'uso di queste sostanze e ne darà adeguata informazione agli altri intervenenti. Indicherà inoltre le conseguenti misure di sicurezza da prescriversi per le lavorazioni contemporanee o successive.

Se utilizzerà materiali che mantengono i rischi diversi (es: infiammabilità, rilascio di sostanze irritanti) anche dopo l'applicazione dovrà darne adeguata informazione per la protezione dei lavoratori di altre imprese che eseguono i loro lavori successivamente.

Elementi significativi delle schede di sicurezza saranno portati a conoscenza degli interessati (anche terzi non addetti) per stabilire quali dispositivi o disposizioni di protezione saranno da attuarsi durante l'esecuzione dei loro lavori.

Il personale che applicherà i prodotti dovrà essere idoneo alla mansione e sottoposto alla sorveglianza sanitaria prevista.

I materiali dovranno essere stoccati, depositati e movimentati adeguatamente, pertanto con le modalità previste dall'impresa stessa e l'impresa indicherà le modalità con le quali realizzerà gli stoccaggi e la gestione di tali sostanze che saranno depositate nelle aree destinate a questo uso e come tali risultanti dal piano di installazione del cantiere. Gli spazi, se necessario, saranno attrezzati con silos e depositi chiusi, realizzati con i relativi bacini di contenimento ove previsto e segnalati secondo la normativa vigente.

L'esecuzione di operazioni di verniciatura industriale in opera, l'applicazione di prodotti a spruzzo sarà effettuata con restrizione del passaggio di persone non addette nell'area di lavoro.

Durante l'esecuzione di lavori con prodotti infiammabili non potranno essere eseguite altre lavorazioni concomitanti a rischio di incendio (saldatura /verniciatura). In caso di impossibilità di separazione temporale tra due lavorazioni non compatibili senza adeguate misure, dovranno essere messe in opera sufficienti separazioni e protezioni fisiche per garantire la sicurezza degli operatori. L'adozione delle misure di cui sopra dovrà essere fatta propria da entrambe le imprese che eseguono il lavoro e che redigeranno, per questo, appositi documenti

18.7 Misure generali di prevenzione e protezione per l'uso di attrezzature a fiamma libera

Gli attrezzi a fiamma libera per i lavori devono essere scelti ed installati in modo da garantire un utilizzo sicuro secondo le condizioni dei luoghi e le norme di sicurezza generali e speciali comprese quelle previste nelle specifiche tecniche del manuale di istruzione e dell'omologazione di sicurezza dell'attrezzatura stessa.

Le attrezzature devono essere installate e mantenute secondo le istruzioni fornite dal fabbricante e sottoposte alle verifiche previste dalla normativa vigente al fine di controllare il mantenimento delle condizioni di sicurezza per tutta la durata dei lavori.

Le lavorazioni che prevedono l'uso di fiamme libere o la produzione di scintille, devono essere eseguite in aree ove non siano presenti sostanze infiammabili depositate o siano eseguite lavorazioni parallele e quindi estranee al processo in cui si usano le fiamme libere, con materiali infiammabili (es. verniciatura e saldatura).

La lavorazione deve sempre avvenire con l'immediata disponibilità di un estintore o di sabbia o coperte antincendio.

In caso di uso di fiamme libere si raccomandano le seguenti norme di buona tecnica:

- tenere i depositi di infiammabili o combustibili ad almeno 15 m dal punto in cui si esegue la lavorazione;
- mantenere pulita l'area di lavoro da deposito da residui e materiali combustibili;
- non fumare.

18.8 Misure di prevenzione e protezione per lavori realizzati in conglomerato e miscele (conglomerati cementizi e/o bituminosi, miscele calce, cemento e simili)

Nei lavori di realizzazione di opere in conglomerato cementizio e/o bituminoso gettato in opera, l'impresa che esegue i lavori presenterà nel POS, oltre le misure relative alla peculiarità di altre operazioni lavorative complementari alle suddette lavorazioni, le modalità con le quali realizzerà le misure di prevenzione e protezione per i suoi addetti e le richieste delle conseguenti misure di coordinamento prescrittive per altre imprese da esse discendenti.

18.8.1 Misure di prevenzione e protezione per lavori realizzati in conglomerato cementizio

Nella realizzazione di opere di preparazione, (tipo stabilizzati, platee etc.) le attrezzature utilizzate saranno conformi alla normativa vigente il personale addestrato all'uso. La manutenzione e le riparazioni in caso di guasto saranno effettuate da personale specificamente incaricato e non dalla maestranza comunemente addetta alle operazioni di funzionamento, se non specificamente qualificata. Il personale indosserà i DPI necessari.

Durante le operazioni di costruzione di opere di carpenteria per il contenimento del getto (anche per assemblaggio di elementi prefabbricati), dovranno essere posti in opera protezioni contro la caduta di persone e cose dall'alto ed inseguito realizzato il coordinamento con la posa in opera del ferro di armatura lavorato.

L'impresa che esegue i lavori di preparazione deve mettere in sicurezza l'area prima delle operazioni di getto. Se le operazioni di getto vengono eseguite da ditta specializzata, diversa da quella che ha eseguito le carpenterie o se altre ditte forniscono assistenza alle operazioni di getto tali ditte incaricate delle operazioni lavori effettueranno verifica generale della stabilità della carpenteria e delle relative opere di puntellamento, della presenza di aree di posizionamento stabile per le autobetoniere nonché le opere di protezione contro la caduta nel vuoto di persone e cose dall'alto. Saranno inoltre realizzate postazioni di lavoro stabile e sicura per gli addetti al getto con la benna e/o la pompa. Interventi di riparazione o manutenzione su impianti in pressione saranno eseguiti con l'impianto fuori servizio, in sicurezza da personale specializzato. L'impresa che approvvigiona il CLS in autobetoniera ed esegue i getti produrrà un proprio POS che sarà presentato al CSE dall'impresa che esegue i lavori.

Operazioni di pulizia delle autobetoniere dovranno essere preventivamente autorizzate ai soli fini di individuazione dell'area dove eseguirle. L'impresa che esegue tali operazioni dovrà predisporre almeno tre persone addestrate allo svolgimento del lavoro.

La centrale di betonaggio, gestita da personale qualificato, dovrà essere realizzata conformemente alla normativa vigente in area di cantiere riservata, recintata e segnalata con cartello di avviso di divieto di accesso ai non addetti ai lavori.

Durante la realizzazione del getto, è richiesta vigilanza continua e organizzazione puntuale del lavoro, tenendo conto delle condizioni in cui tali operazioni vengono effettuate, dell'approvvigionamento dalle centrali di betonaggio, dell'avvicendamento dei mezzi, della sicurezza degli operatori che devono eseguire i getti e che devono lavorare in postazioni di lavoro adeguate e sicure che devono essere mantenute tali per tutta la durata dei lavori.

Il disarmo delle strutture realizzate deve essere progressivo e protetto e da eseguirsi sotto sorveglianza di personale preposto con puntellamenti e dopo la maturazione del conglomerato secondo i tempi tecnici previsti dal progetto.

18.8.2 Misure di prevenzione e protezione per lavori realizzati in conglomerato bituminoso

Nei lavori a caldo con bitumi, catrami, asfalto e simili devono essere adottate misure contro i rischi di: traboccamento delle masse calde dagli apparecchi di riscaldamento e dai recipienti per il trasporto; incendio; ustione; diffusione di vapori pericolosi o nocivi.

I trasportatori, i vagli, le tramogge, gli scarichi dei forni di essiccamento del pietrisco devono essere costruiti o protetti in modo da evitare la produzione e la diffusione di polveri e vapori oltre i limiti ammessi. Gli addetti allo spargimento manuale devono fare uso di occhiali o schermi facciali, guanti, scarpe e indumenti di protezione. Tutti gli addetti devono comunque utilizzare i DPI per la protezione delle vie respiratorie ed essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

18.8.2.1 Misure di prevenzione e protezione per i lavori con miscele cementizie

L'impresa che esegue i lavori di jet-grouting indicherà nel proprio POS le misure di sicurezza che adotterà per le fasi di perforazione e di iniezione delle miscele stabilizzanti e le modalità di recupero dei reflui di lavorazione ove non diversamente indicato nel progetto.

Prima dell'inizio dei lavori sarà effettuato un sopralluogo sulla zona delle operazioni e l'impresa individuerà le aree che dovranno esserle destinate per l'installazione degli impianti, comprese le pertinenze che resteranno sotto la sua responsabilità per tutta la durata dei lavori, e nelle quali effettuerà il ricovero di mezzi, parti di attrezzature e simili.

Nei lavori in superficie l'impresa appresterà, dove necessario, presidi di tutela contro il rischio di franamento di terra e fanghi e/ o per l'ancoraggio sicuro del personale che operi in aree scoscese e che deve essere dotato, se del caso, di idonei DPI anticaduta i lavori avranno inizio dopo l'approntamento dei suddetti ancoraggi.

Nei lavori in superficie l'impresa circoscriverà l'area delle operazioni di sua pertinenza delimitandola con barriere che riportino i segnali di pericolo e di divieto, dall'impianto di miscelazione fino al fronte lavori. Il tubo di mandata in pressione deve essere posizionato, dopo adeguati controlli sulla integrità delle parti, in modo da evitare schiacciamenti da parte dei mezzi circolanti. In caso sia indispensabile attraversare zone di passaggio, fatto salvo quanto indicato di seguito si procederà alla protezione meccanica del tubo in canalette di calcestruzzo o metallo.

Durante la prima riunione di coordinamento utile, sarà valutata la compatibilità con altre operazioni e conseguentemente l'ammissibilità alla presenza di altri operatori non addetti e di mezzi operativi.

In caso di incompatibilità saranno decise con il CSE e la DL le priorità da assegnare alle diverse lavorazioni.

E' fatto obbligo agli intervenenti di rispettare le prescrizioni derivanti dalla riunione di coordinamento, comprese le restrizioni di accesso e di passaggio nell'area delle operazioni.

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa dovrà effettuare controlli sul corretto funzionamento dell'intera attrezzatura. Eventuali riparazioni dovranno essere effettuate da personale idoneo e l'intero impianto dovrà essere in condizioni di sicurezza.

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa dovrà controllare che nell'area di lavoro non siano presenti sottoservizi, dovrà controllare la consistenza del piano di appoggio della sonda, provvedendo in caso di necessità agli opportuni riporti e costipamenti.

Durante le pause di lavorazione le attrezzature dovranno essere conservate in condizioni di sicurezza e ricontrollate prima del riutilizzo

18.8.3 Misure generali di prevenzione per la realizzazione di stabilizzati a calce

Nella realizzazione di opere di preparazione degli stabilizzati a calce sarà privilegiato l'impiego di appositi macchinari progettati e costruiti allo scopo, quali la stabilizzatrice, lo spandi-legante, i rulli a piastre vibranti ed i rulli gommati di adeguato peso, le attrezzature utilizzate saranno conformi alla normativa vigente il personale addestrato all'uso. La manutenzione e le riparazioni in caso di guasto saranno effettuate da personale specificamente incaricato e non dalla maestranza comunemente addetta alle operazioni di funzionamento, se non specificamente qualificata. Nel caso in cui non fossero utilizzati i macchinari suddetti le fasi di

- Stesura del legante (spandimento);
- Miscelazione del legante col terreno;
- Costipamento della miscela terreno-legante(compattazione).

La stabilizzazione a calce, anche se non interamente meccanizzata, sarà comunque da realizzarsi con il metodo bagnato con l'utilizzo di miscelatori ad acqua o inaffiature e pertanto sarà opportuno che nella pianificazione di questi lavori si tenga presente di questa esigenza che riduce l'emissione di polveri in atmosfera e l'esposizione dei lavoratori; è opportuno che la stesura non venga fatta in condizioni di eccessiva umidità del terreno che poi non consentano ulteriore bagnatura del legante per ragioni di risultati tecnici

I leganti, calce, cemento etc, saranno conservati e manipolati secondo le istruzioni riportate sulla scheda di sicurezza che dovrà essere allegata al POS dell'impresa esecutrice. Lo stoccaggio dovrà avvenire in un'area idonea e lontano da fonti che possono innescare incendio.

In prossimità del luogo di stoccaggio del materiale, che è stabile alle normali condizioni di impiego, dovranno essere conservati adeguati mezzi estinguenti e DPI di protezione per gli addetti al SGE in quanto in caso di incendio la calce libera vapori potenzialmente dannosi per la salute.

Durante l'esecuzione dei lavori è vietato fumare, il personale indosserà i DPI necessari (tuta, mascherina, occhiali, guanti e scarpe infortunistiche adeguati al prodotto), devono essere disponibili nei pressi servizi igienico assistenziali per doccia e la pulizia delle mani e lavaocchi presso le aree di applicazione.

18.9 Misure generali di sicurezza per la realizzazione di pali e diaframmi

18.9.1 Allestimento delle attrezzature di scavo

Per l'esecuzione delle operazioni di scavo per la realizzazione di pali è necessario che l'impresa che esegue i lavori predisponga un'adeguata area di manovra per i mezzi quali l'escavatore con "braccio a traliccio", e per le operazioni di scarico montaggio dei cingoli, del braccio e attrezzatura di scavo.

Per il transito e il posizionamento dei mezzi sul piano di scavo è necessaria una sufficiente portanza del terreno che dovrà essere preparato, se del caso con posa di geotessile e stabilizzato

Prima dell'utilizzo dei macchinari è necessario procedere ad un accurato preventivo controllo della corretta giunzione degli elementi, del serraggio delle viti e dei bulloni e la tenuta delle coppiglie, del montaggio delle benne etc in un'area in cui l'operazione di sollevamento per controllo possa essere effettuata senza che, in caso di cedimenti della struttura del braccio, si verifichi la caduta di parte degli elementi su altre attrezzature, mezzi di cantiere o persone o altro presenti nel sito oggetto dell'intervento.

18.9.2 Allestimento dell'impianto di preparazione del fango bentonitico (eventuale)

L'impianto di preparazione del fango bentonitico, nel caso di scavo di pali trivellati con l'ausilio del fango bentonitico per il sostegno dello scavo, costituito da una serie di vasche per il contenimento del fango, da pompe, agitatori, dissabbiatori, tubazioni.

L'impresa che esegue i pali dovrà identificare nell'area di cantiere un'area idonea al posizionamento dell'impianto verificando che gli accessi dei mezzi siano sempre garantiti e separati da quelli del personale

Il posizionamento delle tubazioni di invio e di recupero del fango, sia nell'impianto che dall'impianto alle zone di scavo e viceversa i sistemi di alimentazione dell'energia necessaria per il funzionamento dell'impianto dovranno essere realizzati secondo le normative vigenti e tenendo conto, per gli impianti elettrici delle necessarie disposizioni relative al grado di protezione per ambienti umidi
Le vasche interrate dei fanghi dovranno essere protette con parapetti anticaduta e nei pressi dovrà essere tenuto un salvagente legato a corda di recupero.

L'impresa dovrà dotarsi di procedure di controllo delle protezioni collettive che comprenda anche il caso di gestione situazioni anomale e i sistemi da adottare per mantenere un adeguato livello di sicurezza

18.9.3 Accesso alla zona di scavo e preparazione del piano di lavoro

Per terreni cedevoli, dovrà valutare anche l'eventuale possibilità di aumentare la portanza dell'area di lavoro, con la futura predisposizione d'adeguati riporti o, addirittura, la stesura di fogli di "tessuto non tessuto", riportando su di esso, almeno 30 centimetri di inerti granulari. In alcuni casi, durante lo scavo, sarà necessario prevedere, anche la predisposizione di ripartitori di carico sui quali appoggiare i cingoli.

Per l'eventuale presenza di linee elettriche aeree non rimovibili, si dovrà prevedere la loro segnalazione a terra la loro presenza ed a una distanza tale dalla proiezione al suolo delle stesse, da eliminare, quando possibile, o limitare il rischio di contatto durante gli spostamenti dell'escavatore.

Nel caso in cui i lavori di scavo dovessero essere eseguiti nelle vicinanze di linee elettriche aeree in tensione, pur nel rispetto dei minimi prescritti dalle norme di legge, l'escavatore sia posizionato in modo tale che, un eventuale cedimento parziale o caduta del braccio non investa la linea in tensione, né sia possibile che le funi metalliche di tiro, nella normale movimentazione, possano raggiungere la linea.

Se si dovesse operare a meno di 5 metri dalla linea, si dovrà prevedere la richiesta di "messa fuori servizio" della stessa o, in alternativa, la predisposizione d'idonei ripari fissi a protezione della linea

18.9.4 Perforazione.

Durante le operazioni di scavo l'impresa che esegue i lavori dovrà provvedere a definire le regole per il passaggio e lo stazionamento nei pressi della zona operativa, la protezione con parapetti per gli eventuali scavi aperti in attesa del posizionamento dell'armatura e del getto ausiliare

Dovrà inoltre approntare i dispositivi di protezione collettiva quali segnalazioni, sbarramenti e protezioni contro la caduta da posizionare sia sul palo in fase di scavo che sugli altri già eseguiti ed in attesa di getto del calcestruzzo o in fase di maturazione dello stesso e provvedere in caso di previsione di lavoro notturno, un sistema di illuminazione artificiale dell'area di lavoro, atto a garantire una corretta illuminazione senza abbagliamenti e contrasti.

Le gabbie d'armatura dei pali, comunemente, giungono in cantiere pre-assemblate su autoarticolati. Il primo problema è di garantire adeguati spazi per l'accesso, la manovra, il posizionamento, lo scarico e lo stoccaggio con la gru di servizio, degli spezzoni di gabbia. Ovviamente, l'arrivo in cantiere di veicoli di tali dimensioni può provocare, in alcuni casi, notevoli problemi non solo al cantiere ma anche all'ambiente circostante. Pertanto, nel Piano di sicurezza e coordinamento.

Nei lavori in pozzi di fondazione profondi oltre m 3 deve essere disposto, a protezione degli operai addetti allo scavo ed all'esportazione del materiale scavato, un robusto impalcato con apertura per il passaggio della benna

18.9.5 Trasporto e posa delle gabbie d'armatura

In caso di approvvigionamento delle gabbie preassemblate, stante la dimensione degli autoarticolati per il trasporto, l'impresa dovrà prevedere lo spazio necessario per la sosta in attesa dello scarico, oppure imporre gli arrivi delle gabbie in cantiere secondo rigidi criteri temporali in grado di minimizzare le eventualiricadute negative sulla circolazione del cantiere ed esterna

Dovrà poi definire le modalità di sollevamento, trasporto e posa delle gabbie da parte della gru di servizio (aree, corridoi d'avvicinamento eccetera).

Le gabbie devono possedere, di idonei punti di aggancio per eseguire le manovre citate onde evitare che un aggancio delle stesse, effettuato su staffe sottodimensionate, porti alla rotture delle stesse e alla caduta delle gabbia.

Nella fase di giunzione progressiva degli spezzoni della gabbia, durante la quale il rischio di caduta nello scavo deve essere eliminato con la presenza delle protezioni collettive già citate nella fase di perforazione (pedane di sicurezza), è necessario che l'impresa preveda delle modalità idonee per bloccare la gabbia durante la giunzione.

18.9.6 Getto del calcestruzzo

Per questa fase, l'impresa dovrà definire sia le modalità di accesso e di avvicinamento alla zona di getto delle autobetoniere che le aree di attesa delle stesse, tenuto conto che ogni autobetoniera trasporta mediamente circa 7-8 metri cubi di calcestruzzo, è possibile individuare, in funzione dei pali da gettare e delle loro dimensioni, il numero di autobetoniere che presumibilmente, saranno giornalmente presenti in cantiere ed organizzare e predisporre, così, le zone di sosta, le vie d'accesso.

18.9.7 Completamento del palo /diaframma e opere accessorie

Per questa fase di lavoro, l'impresa dovrà definire le sequenze lavorative delle macchine movimento terra addette alla sistemazione delle aree precedentemente interessate dall'esecuzione dei pali, definendo le procedure che il personale deve seguire per evitare contatti accidentali con le stesse.

Prima dell'inizio dei lavori dovrà aver definito e dimensionato, in funzione dell'evoluzione dei lavori, le possibili aree di accumulo del terreno di risulta in attesa dell'allontanamento dal sito.

Se il terreno precedentemente asportato che sulla base delle specifiche progettuali, dovesse essere riposizionato al fine di ripristinare le condizioni iniziali del sito, l'impresa dovrà avere definito le modalità con cui quest'operazione dovrà essere attuata. Se le aree da ripristinare fossero a forte pendenza, devono essere state preventivamente studiate le modalità (terrazzamento, gradonatura eccetera), in grado di minimizzare il rischio di franamenti, ribaltamenti delle macchine utilizzate, eccetera.

Tenendo conto degli spostamenti delle macchine movimento terra nelle aree di lavoro, l'impresa deve aver definito i criteri che il personale deve seguire (accessi aree di lavoro, percorsi eccetera, protezioni new jersey), per evitare contatti accidentali con la macchina stessa o per evitare di venire colpito da sassi caduti dalla benna.

18.10 Misure generali per l'approvvigionamento via strada ed operazioni di carico e scarico

Questo tipo di approvvigionamento riguarderà tutti i tipi di materiali necessari per l'esecuzione dell'opera in oggetto, nonché lo spostamento del marino (ove non diversamente gestito con i nastri trasportatori) e dei materiali per i rilevati.

La viabilità di cantiere è stata in larga parte realizzata per consentire il transito di mezzi pesanti ed è stata progettata per tale utilizzo, ciononostante, per le condizioni generali e per il volume considerevole dei transiti previsti si richiedono accordi preliminari in casi particolari.

In previsione di operazioni di getto per le quali sia prevedibile un consistente movimento di autobetoniere e/o la movimentazione / stazionamento di mezzi operativi / macchinari, in aree dove sia prevedibile anche il transito di mezzi privati l'impresa dovrà redigere con un anticipo ragionevole un piano di approvvigionamento nel quale indicherà:

- il giorno di inizio e fine operazione;
- il n° di autobetoniere previsto e/o mezzi operativi / macchinari;
- l'individuazione ,nell'area di cantiere , di una zona cuscinetto per la sosta temporanea dei mezzi;
- le modalità con le quali regolamerà questo transito / stazionamento straordinario nei confronti della mobilità urbana e di cantiere;
- i protocolli o nulla-osta degli enti gestori della viabilità in caso di interferenza con la mobilità tali da richiedere dispositivi di regolamentazione del traffico specifici;
- i protocolli o nulla-osta degli enti responsabili e competenti in caso di trasporti sottoposti a restrizioni o leggi speciali.

Tali informazioni relative al programma di impegno della viabilità saranno portate a conoscenza, secondo un protocollo precedentemente concordato agli altri cantieri collegati al presente appalto in modo da concordare eventuali azioni di coordinamento generale e integrato.

Accordi di tal genere dovranno essere raggiunti anche per la movimentazione di materiale eventualmente destinato alla costituzione dei rilevati.

Slittamenti dei programmi stabiliti dovranno essere comunicati tempestivamente.

Per i trasporti, le operazioni di carico, scarico e deposito sottoposti a normative speciali quali ADR, trattamento e trasporto di rifiuti speciali e simili, l'impresa per la quale il servizio viene effettuato è destinataria degli obblighi di verifica di applicabilità e dei conseguenti adempimenti.

Le misure di sicurezza e le procedure elaborate in ambito aziendale dall'impresa per la tutela dai rischi derivanti dal trasporto carico e scarico di merci e materiali ricadenti sotto le suddette normative dovranno essere indicate per scritto, adattate alla situazione contingente del cantiere. L'impresa richiederà per tempo utile spazi anche per uso temporaneo che saranno destinati a suo esclusivo utilizzo e dei quali sarà responsabile fino alla fine delle attività su di essi previste ed effettuerà le operazioni di carico scarico e deposito per il materiale indicato esclusivamente in tali aree che saranno:

- identificate con un cartello come aree di pertinenza dell'impresa;
- dotate di apposita segnaletica di pericolo e divieto;
- corrispondenti a quanto disposto dalle eventuali procedure dell'impresa;
- dotate dei previsti dispositivi di protezione e tutela.

Lo scarico del materiale dai camion si effettuerà di preferenza con macchine di sollevamento. L'impresa generale deve considerare di mettere a disposizione, se necessario, un apparecchio di sollevamento per i suoi subappaltatori con relativi operatore ed imbragatore. I subappaltatori sono tenuti a prevenire con un sufficiente anticipo l'impresa generale, al fine di poter programmare la disponibilità delle attrezzature. La cessione in uso di attrezzature è sottoposta anche alle prescrizioni di cui ai paragrafi specifici.

18.11 Misure generali di prevenzione e protezione per lo scavo in sotterraneo

I sistemi di scavo devono essere adeguati alla natura dei terreni attraversati ed offrire garanzie di sicurezza. Se la natura del terreno lo richiede, devono essere adottati sistemi preventivi di consolidamento o di sostegno.

Nel presente progetto sono previsti tre metodi di scavo per la galleria una parte in tradizionale con esplosivo ed una parte in TBM.

18.11.1 Scavo in tradizionale Portale est del Tunnel di Base da PK 60+640(BP) - 61+060 (BP)

Lo scavo in tradizionale a piena sezione consente ampia flessibilità di interventi, di modalità di operatività, di soccorso.

Il cantiere deve essere ben organizzato con le varie tipologie di lavorazione o debitamente separate oppure alternate operativamente nello spazio breve.

Nel progetto è previsto che lo scavo in tradizionale sarà condotto mediante demolitore meccanico in funzione delle caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso. In ammassi di caratteristiche geomeccaniche scadenti, si procederà alla realizzazione di consolidamenti in avanzamento, mediante elementi strutturali in vetroresina iniettati o sistema di jet iniezione.

Prima di dare inizio agli scavi in sotterraneo, deve essere assicurato l'impianto del cantiere da amianto come descritto nel relativo capitolo

Nel caso in cui gli scavi procedessero per sezioni parzializzate, salvo diverse prescrizioni progettuali che devono comunque sempre essere seguite, l'esecuzione dello strozzo, dei piedritti, dell'arco rovescio e del rivestimento dovrà sempre procedere di pari passo con gli scavi di avanzamento in calotta per evitare fenomeni di instabilità o inammissibili deformazioni del cavo.

Di norma, nei terreni spingenti a comportamento plastico o nei terreni sciolti, il rivestimento definitivo completo di arco rovescio dovrà essere realizzato ad una distanza dal fronte non

superiore ai 6 diametri. Inoltre, i piedritti, quando eseguiti per sottomurazione del rivestimento della calotta, devono essere costruiti per campioni di lunghezza non superiore a 6 metri alternativamente su ciascun paramento ed alternativamente sfalsati.

18.11.1.1 Scavo con martellone

Lo scavo è eseguito con escavatore munito di benna, di martellone o unghia provvisto di cabina dotata di impianto di climatizzazione a ricircolo parziale e presa d'aria dall'esterno; secondo la consistenza del terreno incontrato sul fronte della galleria durante lo scavo, dovranno essere utilizzati le macchine e il sistema previsto nel progetto.

Si prevedono:

- Preconsolidamento del fronte

Dal fronte di scavo, ove se ne ritiene necessario per la geologia dell'ammasso roccioso, si realizza il preconsolidamento del fronte mediante la posa di elementi strutturali o tubi in VTR cementati: esecuzione sul fronte dello strato di spritz-beton fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldata; preconsolidamento con iniezioni.

Le lavorazioni procedono con una perforatrice munita di aste autoperforanti con cui si realizzano i fori in calotta dove vengono inseriti i bulloni; le operazioni di inserimento dei bulloni dovranno avvenire a mezzo di un cestello portapersona.

Successivamente si passa all'iniezione con miscela cementizia utilizzando idonea attrezzatura per il getto in pressione.

- Rivestimento di 1.a fase

Al termine di ogni singolo sfondo, verrà messo in opera il rivestimento di prima fase costituito da centine metalliche e da uno strato di spritz-beton, armato con rete elettrosaldata o fibrorinforzato.

Le centine, dovranno essere depositate all'esterno della galleria, successivamente portate in prossimità del fronte pronte per essere montate

Per la posa delle centine verrà utilizzata una macchina posacentine con cestello portapersona o un posacentine a pinza o culla.

Con l'ausilio di un mezzo di sollevamento gli elementi che compongono le centine verranno posizionati testa a testa, a terra in posizione orizzontale e su spessori.

Gli elementi delle centine potranno essere assemblati all'esterno, utilizzando cerniere di collegamento oppure, al fronte, imbullonando direttamente le flange della centina.

Qualora, gli elementi delle centine fossero assemblati all'esterno, quest'ultime, una volta trasportate al fronte di scavo, verranno poste a terra e liberate delle catene di assemblaggio per il trasporto.

L'applicazione dello strato di spritz-beton sarà eseguito da un'apposita pompa munita di comandi a distanza e con l'operatore posizionato in condizioni di sicurezza lontano dalla zona instabile del fronte

- Scavo dell'arco rovescio

Lo scavo per la realizzazione dell'arco rovescio verrà effettuato con l'ausilio di un escavatore provvisto di martellone o benna che carica direttamente il materiale su dumper per essere scaricato all'esterno della galleria.

La posa in opera dei ferri di armatura all'interno dello scavo dell'arco rovescio può avvenire in due modi, realizzando l'armatura direttamente all'interno dello scavo oppure realizzando l'armatura nell'area di stoccaggio del ferro e solo successivamente portata all'interno e poggiata all'interno dello scavo.

Il trasporto delle armature in galleria verrà effettuato con autocarri con gru e si dovranno osservare le precisazioni previste per i trasporti in galleria.

Nella lavorazione di getto dell'arco rovescio, il getto del calcestruzzo può avvenire con diverse modalità (es., con l'ausilio di un nastro trasportatore che dall'autobetoniera porta il cls nelle zona

di getto oppure mediante l'utilizzo di un gruppo pompante carrato attraverso il quale il cls viene pompato dall'autobetoniera direttamente nella zona di getto).

- Posa armatura

Si dovranno predisporre camminamenti con tavoloni per operare sui ferri superiori dell'armatura evitando così di scivolare camminando sopra gli stessi al di fuori dei camminamenti.

- Getto

Gli operatori addetti al getto dovranno:

- Segnalare agli operai addetti al getto, prima delle manovre del braccio o del nastro;
- Controllare lo stato delle strutture e delle tubazioni che trasportano il calcestruzzo;
- Non iniziare mai alcuna manovra senza aver prima ricevuto il prescritto segnale ed aver preavvisato agli addetti al getto l'inizio delle manovre;
- Utilizzare i comandi posti sulla pulsantiera di telecomando che permettono all'operatore una visione appropriata della intera zona di getto e la possibilità di effettuare tempestivamente l'arresto dell'attrezzatura in occasione di una emergenza.
- In caso di arresto del movimento del braccio, per intervento delle valvole di massima pressione, si dovrà controllare che non vi siano impedimenti meccanici nelle articolazioni o che perni e cilindri risultino grippati.
- Assicurare il terminale in gomma flessibile alla tubazione principale con collari e catena in modo che un accidentale distacco non ne provochi la caduta;
- Assicurarci che il terminale non resti impigliato in ferri o casseri o sia immerso nel getto;

In caso di intasamento della tubazione di mandata, effettuare ripetute manovre di inversione con richiamo del calcestruzzo in tramoggia e mai forzare l'impianto oleodinamico sollecitando in modo anomalo le tubazioni;

Per evitare proiezioni di materiale per aspirazione di aria, riempire sempre la tramoggia di calcestruzzo fino all'albero mescolatore, garantendo la copertura della valvola di aspirazione;

E' vietato aggiungere prolunghe al tubo terminale in gomma della pompa;

- Stesa e vibrazione del calcestruzzo;

Le operazioni di getto saranno eseguite sotto la diretta sorveglianza di un preposto incaricato;

Gli addetti alla vibrazione con vibratori pneumatici devono utilizzare vibratori ammortizzati e guanti imbottiti antivibrazioni.

Gli addetti alla stesa e vibrazione del calcestruzzo dovranno:

- Posizionandosi sul fondo scavo e successivamente, con ogni precauzione, sul manto di CLS gettato, indossando gli appositi stivali, elmetto con cuffie e occhiali protettivi e guanti;
- Indirizzare il vibratore, legandolo con apposito canapone, e manovrando lo stesso alle due estremità in coppia con altro addetto;
- Non sostare al di sotto dei tre metri del braccio alimentatore (pompa o nastro);
- Rispettare i segnali di avviso dell'attrezzatura fornitrice del calcestruzzo, osservando le distanze di sicurezza dal braccio e dal terminale di getto;
- Posizionarsi, nella fase terminale di getto del campione, sulla staggia all'uopo predisposta, azionando il vibratore senza sporgersi pericolosamente ma privilegiando lo spostamento longitudinale della staggia stessa lungo le rotaie;
- Andrà assicurata un'illuminazione media su tutta l'area di lavoro pari ad almeno 200 lux;
- L'accesso del personale all'interno dello scavo del campione, nella fase di armatura della smorza;
- E collegamento collettori acque reflue, andrà assicurato tramite due scalette fissate ai bordi del concio già gettato e sporgenti di almeno 1,20 ml dal piano di calpestio.
- Spritz-beton

- Per la fase di proiezione di calcestruzzo verrà adottata una lancia manovrata a distanza dall'addetto.
- La zona interessata deve essere interdetta ai non addetti;
- L'operatore deve fare uso di maschera con facciale resistente agli urti e protettori auricolari.
- Pulizia tubazione di getto

La pulizia del tubo della pompa per il calcestruzzo può provocare una fuoriuscita in pressione di calcestruzzo depositatosi lungo il percorso. Tale operazione deve essere pertanto fatta all'esterno della galleria e con modalità tali da non investire alcun lavoratore;

In caso di ostruzione del tubo, lo stesso deve essere depressurizzato prima di intervenire sui giunti di apertura.

18.11.2 Scavo con esplosivodelle gallerie di Interconnessione

In caso di scavo a piena sezione con esplosivo,, nel caso considerato nel progetto solo quelle dell'Interconnessione di per sfondi di dimensione massima inferiore a quanto riportato nelle relazioni di progetto, lo schema di volata sarà opportunamente studiato per limitare il trasferimento delle vibrazioni.

Le fasi di lavoro sono di seguito individuate :

- Perforazione
- Caricamento della volata
- Volata
- Disgaggio
- Smarino
- Bullonatura

In caso di uso di esplosivo saranno da applicarsi le indicazioni di cui al DPR. 302/56 (Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con D.Lgs 81/08) ai capi ed agli articoli riferibili all'impiego degli esplosivi in cantieri in sotterraneo. Dove sono previsti spari di mine all'interno, si applicheranno le prescrizioni di sicurezza ed i materiali previsti al DPR 320/56 e leggi correlate per gli ambienti in sotterraneo

I dispositivi e il materiale esplosivo usato per lo sparo dovranno essere del tipo indicato dal progetto e certificati dal produttore.

Nella gestione e nell'utilizzo di esplosivi vanno rispettate rigorosamente norme e procedure di sicurezza appositamente stabilite e che devono essere conosciute da tutti gli intervenenti.

Durante la riunione di coordinamento che precede l'utilizzo di materiale esplosivo l'impresa che esegue tali lavorazioni e che avrà ottenuto tutte le autorizzazioni necessarie, dovrà presentare nei suoi documenti di pianificazione della sicurezza, le modalità con le quali intende garantire le condizioni di sicurezza di operatori e terzi durante lo sparo delle mine e le misure di coordinamento che da esse discenderanno.

In particolare dovranno essere oggetto di intese di coordinamento:

i giorni e le ore durante le quali si effettueranno gli spari.

- le lavorazioni che non potranno essere svolte;
- le modalità di segnalazione delle zone interdette al passaggio e alla presenza di terzi;
- le modalità di avviso alla popolazione frontaliera (per scritto e sonore);

- le modalità di ricevimento del fornitore;
- misure di sicurezza per il trasporto sull'area di cantiere;
- l'individuazione delle aree di stazionamento del camion con gli esplosivi;
- i dispositivi di segnalazione e di emergenza a disposizione per il fochino;
- le segnalazioni sonore di avvertimento di inizio e fine sparo per i lavoratori presenti;
- le modalità di riconsegna delle aree di lavoro ad altre imprese;
- le modalità per la segnalazione di situazioni di emergenza da effettuare anche con segnali sonori differenziati;
- le condizioni e le modalità di evacuazione del cantiere;
- le modalità di distruzione del materiale inesplosivo;

Per garantire la sicurezza e la buona riuscita delle lavorazioni, è fondamentale il passaggio di informazioni, sullo stato di avanzamento dei lavori al fronte, ai cambi di turno.

Gli spari di mina saranno proibiti fuori degli orari concordati e consentiti.

Eventuali modifiche al programma che sia stato portato a conoscenza dei lavoratori presenti in cantiere, sarà oggetto di una riunione di coordinamento urgente, richiesta e convocata dall'impresa che è all'origine dei cambiamenti. Durante tale riunione saranno rese note le nuove condizioni operative e stabilite le modalità di comunicazione.

Per la sicurezza delle persone del cantiere e delle popolazioni limitrofe dovranno essere prese delle misure per limitare le proiezioni di materiale. Durante le riunioni di coordinamento saranno indicate le modalità di conservazione e stoccaggio del materiale che in linea di massima sarà proibito sul cantiere se non in circostanze eccezionali ed imprevedibili.

Il materiale non esplosivo sarà ritirato dal fornitore a fine giornata.

Il personale adibito a carico, scarico e trasporto al fronte del materiale esplosivo dovrà essere idoneo ed adeguatamente formato ai sensi e per gli effetti delle diverse normative applicabili al contesto.

Gli impianti elettrici di cantiere, predisposti adeguatamente per l'esecuzione delle operazioni in sicurezza.

Lo stoccaggio di esplosivo in galleria è proibito.

L'addetto alla gestione e all'utilizzo del materiale esplosivo (fochino) deve essere addestrato e autorizzato all'uso.

Nei tunnel devono essere usati solo esplosivi riconosciuti idonei; si devono rispettare le norme locali per trasporto e deposito (Regione, Prefettura ecc.).

Le operazioni di sparo non devono essere condotte contemporaneamente in entrambe le cariche anche se queste avanzano sfalsate.

Eventuali modifiche al programma che sia stato portato a conoscenza dei lavoratori presenti in cantiere, sarà oggetto di una riunione di coordinamento urgente, richiesta e convocata dall'impresa che è all'origine dei cambiamenti. Durante tale riunione saranno rese note le nuove condizioni operative e stabilite le modalità di comunicazione.

Il personale adibito a carico, scarico e trasporto al fronte del materiale esplosivo dovrà essere idoneo ed adeguatamente formato ai sensi e per gli effetti delle diverse normative applicabili al contesto.

Gli impianti elettrici di cantiere, predisposti adeguatamente per l'esecuzione delle operazioni in sicurezza.

- Arrivo in cantiere e trasporto degli esplosivi in cantiere.

Tutte le operazioni relative all'uso dell'esplosivo, compreso il trasporto in cantiere, il carico e lo scarico dovranno essere svolte da personale competente in possesso dei requisiti di legge e formato.

Il trasporto degli esplosivi, è un trasporto ADR ed è sottoposto ai limiti, alle prescrizioni e agli obblighi della normativa ADR (vedi anche §) oltre che alle disposizioni contenute nel Testo unico di Pubblica Sicurezza. I mezzi di trasporto devono essere provvisti di autorizzazione e dell'equipaggiamento di sicurezza previsto, l'autista deve essere in possesso dei requisiti di legge (patentino ADR etc) i mezzi devono appositamente progettati e contrassegnati.

Al ricevimento l'utilizzatore dovrà verificare scatole che devono apparire integre, e rifiutare imballi e prodotti che appaiono deteriorati, il carico deve essere ben stivato in modo da evitare urti e cadute

Gli esplosivi devono essere trasportati negli involucri originali, in cassette chiuse con chiavistelli o in contenitori idonei, tenendo separati gli esplosivi dalle micce e dalle capsule detonanti. Il trasporto a braccia degli esplosivi ai luoghi di impiego deve essere attivato a mezzo di solide cassette munite di coperchio chiudibile con chiavistello, distinte sia nelle dimensioni che nella dicitura per gli esplosivi e per i detonanti. Il trasporto degli esplosivi e dei detonanti deve avvenire in tempi diversi oppure per mezzo di lavoratori diversi. Gli esplosivi trasportati su veicoli devono essere contenuti in imballaggi idonei, stabilmente collocati. I mezzi di trasporto devono essere costruiti in modo da impedire la caduta di scintille o di elementi brucianti sulle casse o sui recipienti contenenti gli esplosivi. È vietato l'impiego di mezzi di trasporto che diano luogo a produzione di scintille o fiamme, salvo efficaci protezioni.

I percorsi devono essere sicuri e agevoli, e devono utilizzati appositi mezzi per evitare ribaltamenti o perdita di aderenza.

La consegna degli esplosivi deve essere effettuata dal consegnatario ai lavoratori incaricati del ritiro in misura non eccedente il fabbisogno giornaliero per i lavori in corso, in appositi contenitori. È vietata la consegna di esplosivi avariati, dei quali non si deve far uso nelle mine. La distribuzione degli esplosivi ritirati deve essere effettuata immediatamente prima del caricamento delle mine ed in misura non eccedente il fabbisogno di ogni singola squadra.(procedura di consumo subito dopo la ricezione)

Negli intervalli di tempo, intercorrenti tra il trasporto e la loro utilizzazione, gli esplosivi non devono essere depositati nell'interno delle gallerie o in prossimità degli altri luoghi di impiego, in misura eccedente il fabbisogno di ogni squadra.

Le eventuali operazioni di prevaricamento devono essere effettuate in appositi locali completamente distinti, siti all'esterno del sotterraneo ed a distanza non minore di 25 metri dai depositi degli esplosivi, eventualmente autorizzati, e dai luoghi di lavoro e dai baraccamenti.

Deve essere istituito il registro delle operazioni giornaliere con gli esplosivi e vi devono essere elencate per data le quantità ricevute, sparate, eventualmente distrutte se il procedimento è autorizzato, o restituite, divise per tipo di esplosivo e di accessori da mina [Kg.; n°; m.] le quantità e le tipologie presenti per la consegna devono corrispondere a quelle descritte sul documento di trasporto e sul registro esplosivi. E' vietato l'uso in una stessa volata di detonatori elettrici provenienti da ditte diverse.

E' vietata qualsiasi operazione se la galleria non è interamente percorribile da mezzi. In caso di evento pericoloso deve essere sempre garantito sia l'abbandono della galleria con mezzi di servizio, sia l'accesso dei soccorsi dall'esterno

È fatto obbligo di approntare nel cantiere un idoneo sistema di segnalazione che consenta di dare ai lavoratori che si trovano nell'interno del sotterraneo disposizioni per la sospensione immediata del lavoro e per mettersi al sicuro dal pericolo di esplosione all'approssimarsi di condizioni

atmosferiche temporalesche nella zona del cantiere, quando si faccia uso di accensione elettrica per l'esplosivo

- Preparazione del fronte

Fino a quando la perforazione non sia terminata e il jumbo di perforazione non sia stato allontanato e la zona del fronte non sia pronta a ricevere l'esplosivo, è vietata qualsiasi operazione in galleria con gli esplosivi (ingresso, scarico, caricamento esplosivo, ecc), inerente all'uso dell'esplosivo.

Inoltre l'attività di preparazione del tiro è incompatibile con le altre lavorazioni nella zona del fronte, che deve presentarsi sgombra da ogni materiale non strettamente necessario alle operazioni di sparo.

Il capo squadra dei fochini verificherà il piano di brillamento, il livello di illuminazione al fronte non dovrà essere inferiore a 200 lux.

I fori devono essere controllati, devono risultare liberi da pietre e non intasati dalla polvere.

La zona di caricamento deve essere delimitata e deve essere presente solo il personale addetto necessario ossia provvisto di licenza di fochino, e nel caso di addetti e manovalanza comunque correttamente formato in numero sufficiente da poter garantire correttamente la continuità delle operazioni; nessun'altra persona deve essere presente.

- Operazioni di caricamento

Se la galleria non è interamente percorribile da mezzi è vietata qualsiasi operazione, In caso di evento pericoloso deve essere sempre garantito sia l'abbandono della galleria con mezzi di servizio, sia l'accesso dei soccorsi dall'esterno. Nella zona delimitata, oltre ai mezzi di sollevamento per eseguire il caricamento in altezza ed a quelli per il trasporto degli esplosivi deve stazionare anche un mezzo per l'abbandono della galleria (disposto in direzione dell'uscita ed in posizione arretrata rispetto alla zona interessata dalle operazioni).

Il capo squadra dei fochini prima di comunicare al capo imbocco che si può procedere al caricamento, verifica la sussistenza di tutte le condizioni di sicurezza

Il capoimbocco (CI) deve disporre l'allontanamento del personale non interessato alle successive operazioni di caricamento, sospendendo i lavori fino ad almeno 150 m, dal fronte o quando sia necessario, evacuare completamente la galleria o predisporre un'ulteriore maggiore distanza. Le disposizioni relative a queste misure di sicurezza urgenti, saranno comunicate tempestivamente dal capo imbocco alle imprese presenti che provvederanno a lasciare la galleria secondo le disposizioni del piano di emergenza, se programmabili saranno comunicate nel corso delle riunioni di coordinamento.

Verificate le condizioni di sicurezza il CI autorizza quindi il proseguimento delle operazioni al fronte da parte della squadra dei fochini.

I due mezzi con esplosivo e detonatori, sono avviati al fronte separatamente tenendo conto che la loro permanenza in galleria deve essere limitata il più possibile.

Tutte le operazioni con gli esplosivi devono essere condotte esclusivamente da personale provvisto di patente di fochino. La presenza di altro personale è ammessa solo per lo scarico ed il trasporto a mano ed il passaggio delle confezioni integre di esplosivo, sotto la vigilanza del capo squadra fochini. Questo personale, adibito a manovalanza, deve essere correttamente formato circa le modalità di lavoro ed i rischi inerenti al maneggio delle confezioni; a questo proposito dovrà avere la specifica formazione prevista da ADR e antincendio. Al fronte, devono essere presenti mezzi estinguenti idonei.

- Sparo

Il capo squadra fochini, finite le operazioni di caricamento, dovrà provvedere ad allontanare tutte le cartucce ed i detonatori eventualmente avanzati, risistemandoli sui rispettivi mezzi ed a

allontanare anche il personale adibito allo scarico ed al trasporto scatole e dovrà controllare l'esecuzione dei collegamenti secondo le prescrizioni di legge.

Il capo squadra provvederà ad eseguire le necessarie operazioni previste dal progetto per l'impianto di ventilazione (spegnimento etc), e ad a far segnalare lo sparo mediante segnale sonoro udibile, codificato e riconosciuto come tale, in tutta la galleria, in modo che tutto il personale possa mettersi al sicuro, all'esterno o nell'altra canna se vi sono le condizioni adatte e evitare di essere investito dal tappo di fumo, il tempo minimo intercorrente tra il segnale e lo sparo deve essere congruo e conosciuto da tutti.

- Attesa dopo lo sparo

È vietato accedere al luogo di sparo prima che siano trascorsi almeno quindici minuti dall'ultimo colpo. Quando sia accertato che esista il dubbio che una o più mine non siano esplose, non si deve accedere alla fronte di lavoro prima che siano trascorsi almeno sessanta minuti dall'ultimo colpo dopo i quali trascorsi i quali il fochino potrà ispezionare il fronte per localizzare le mine inesplose. I tempi suddetti devono essere misurati dal caposquadra fochino.

Dopo lo sparo il capo imbocco deve disporre, nei tempi previsti, la riaccensione della ventilazione. Il tappo di fumo che si costituisce dopo lo sparo, contiene sostanze la cui tossicità è rischiosa per la salute dei lavoratori e per il debito di ossigeno che impone all'ambiente, occorre quindi che l'organizzazione in sotterraneo sia tale da assicurare ai lavoratori, anche in relazione ai tempi di sfumo e alla lunghezza della galleria una sospensione delle attività tale da garantire idonee condizioni di salubrità.

Trascorsi i tempi di cui sopra il capo imbocco segnala in modo identico allo "sparo", che il personale può riprendere il proprio posto di lavoro, fermi restando i vincoli relativi alla presenza di fumi di esplosione. Negli ultimi 150 m il divieto di accesso permane fino all'esito positivo del sopralluogo al fronte da parte del capo squadra e del capo imbocco e il rilascio dell'autorizzazione a riprendere i lavori, per scritto.

- Sopralluogo di verifica e ripresa lavori

Dopo lo sfumo ed il tempo di attesa il capo squadra fochino ed il capo imbocco si recheranno al fronte e procederanno congiuntamente, in adeguate condizioni di sicurezza, ad un'ispezione accurata, per assicurarsi che non vi siano mine inesplose o residui di esplosivo nei fondelli. L'ispezione dovrà appurare lo stato del fronte e delle pareti, evidenziando eventuali pericoli derivanti da massi o cunei di roccia destabilizzati dallo sparo. Per le mine inesplose il capo fochino provvederà al loro recupero secondo le prescrizioni di legge.

Concluso il controllo al fronte, verificato che non siano presenti cariche, ovvero eliminate le stesse, verificate dal capoimbocco le condizioni del materiale, potranno iniziare le operazioni di disaggio e messa in sicurezza del fonte e delle pareti, i mezzi impiegati dovranno avere braccio di lunghezza tale da consentire le operazioni da posizione arretrata in sicurezza o il controllo remoto; ed in ogni caso i mezzi devono essere protetti con i dispositivi ROBS, FOPS e in questo caso è tassativo il dispositivo FGPS.

- Materiale avanzato

Gli esplosivi, i detonatori e la miccia detonante avanzati dopo il tiro e non riconsegnati al trasportatore o quelli alterati, devono di norma essere distrutti o restituiti, nel caso di specie, è consigliata la restituzione in luogo della bruciatura.

Eventuali procedure autorizzative per la conservazione in cantiere dell'esplosivo, potranno essere presentate all'autorità competente dall'impresa che esegue i lavori.

Lo studio di ventilazione e procedure relative (ritiro o allontanamento del personale, controllo della qualità dell'atmosfera di lavoro) dovrà tenere conto delle necessità necessarie per garantire la

diluizione e/o lo sgombrò dei gas di tiro (vapori nitrosi e monossido di carbonio che sono molto tossici) in modo che nessun addetto presente in galleria o nel sito, rischi di essere esposto oltre i valori autorizzati.

- Operazioni di disaggio

I lavori di rimozione dopo l'abbattimento potranno essere eseguiti solo mediante macchinari previsti appositamente per tale scopo dotati di protezioni rinforzate contro le cadute di massi (tipo FOPS). Tali macchinari saranno affidati a operatori qualificati, e i lavori saranno sempre eseguiti sotto la guida e la sorveglianza di un responsabile. La presenza o il passaggio di personale a piedi sotto la zona in corso di trattamento saranno severamente vietati fintanto che non sarà completamente escluso qualsiasi rischio di caduta materiali dalla volta o dai piedritti, all'occorrenza installando idonei dispositivi di sostegno provvisorio.

Queste disposizioni si applicheranno allo stesso modo per i lavori di risagomatura se risultassero necessari (zone di forti convergenze).

- Calcestruzzo di rinforzo

Effettuato lo scavo e lo smarino, si procederà alla posa in opera dei rivestimenti di prima fase, mediante spritz-beton, bulloni e/o centine metalliche ed al controllo geometrico del profilo di scavo, al fine di assicurare la sezione prevista.

A distanza dal fronte di scavo, in funzione del comportamento deformativo del cavo, si procederà al getto dei rivestimenti definitivi di arco rovescio, al fine di contrastare adeguatamente il piede del rivestimento di prima fase, e, previa posa dell'impermeabilizzazione, al getto dei rivestimenti definitivi di calotta.

rivestimenti definitivi saranno armati o in calcestruzzo semplice in funzione delle caratteristiche dell'ammasso.

- Perforazione e Proiezione CLS

In ammassi di caratteristiche geomeccaniche scadenti, si procederà alla realizzazione di consolidamenti in avanzamento, mediante elementi strutturali in vetroresina iniettati o sistema di jet iniezione secondo quanto previsto dal progetto.

- Rivestimento del traforo

Ogni scavo deve, di norma, essere provvisto di sostegni e rivestimenti per impedire franamenti o caduta di materiali. Le armature di sostegno ed i rivestimenti provvisori devono essere messi in opera di pari passo con l'avanzamento dello scavo e mantenuti sino alla costruzione del rivestimento definitivo.

Le armature di sostegno devono essere verificate quotidianamente da persona esperta.

Bullonatura della roccia

Se necessario, le protezioni verranno installate mediante macchinari con guida a comando remoto. Ai dispositivi classici di sostegno (jet grouting, bulloni, ancoraggi, centine) saranno aggiunte le protezioni specifiche contro le cadute di materiale, con reti, griglie metalliche o lamiere, nelle zone esposte a questo tipo di rischio.

18.11.3 Condizioni di rischio e misure di prevenzione per lo scavo in D&B e MDI

Lo scavo in tradizionale a piena sezione consente ampia flessibilità di interventi, di modalità di operatività, di soccorso. Il cantiere deve essere ben organizzato e progettato nel suo insieme con le varie tipologie di lavorazione o debitamente separate oppure alternate operativamente nello spazio breve

In progetto è previsto che lo scavo in tradizionale sarà condotto mediante esplosivo o martello demolitore idraulico sia in funzione delle caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso, sia in funzione delle gallerie scavate, infatti per il tunnel di Base l'uso dell'esplosivo non è permesso per la presenza di rocce potenzialmente amiantifere. In ammassi di caratteristiche geomeccaniche scadenti, si procederà alla realizzazione di consolidamenti in avanzamento, mediante elementi strutturali in vetroresina iniettati o sistema di jet iniezione. Effettuato lo scavo e lo smarino, si procederà alla posa in opera dei rivestimenti di prima fase, mediante spritz-beton, bulloni e/o centine metalliche ed al controllo geometrico del profilo di scavo, al fine di assicurare il gabarit previsto. A distanza dal fronte di scavo, funzione del comportamento deformativo del cavo, si procederà al getto dei rivestimenti definitivi di arco rovescio, al fine di contrastare adeguatamente il piede del rivestimento di prima fase, e, previa posa dell'impermeabilizzazione, al getto dei rivestimenti definitivi di calotta. Al piede dello strato di impermeabilizzazione, si disporrà una canaletta microfessurata di raccolta acqua, con scarico nel condotto di smaltimento generale, posto sopra l'arco rovesci. rivestimenti definitivi saranno armati o in calcestruzzo semplice in funzione delle caratteristiche dell'ammasso, come specificato nella relazione tecnica alla quale si rimanda per gli aspetti costruttivi di dettaglio. L'abbattimento delle rocce è previsto con

Per la descrizione in dettaglio delle misure di prevenzione e protezione da applicare si rimanda alla consultazione dei relativi capitoli nel documento.

18.11.3.1 Alimentazione energetica

A causa di malfunzionamenti dell'alimentazione energetica si possono avere due condizioni di rischio:

- Rischio incendio che può essere generato da cortocircuiti su attrezzature, macchine o impianti, o da inneschi accidentali favoriti dall'impiego di fiamme libere (cannello ossiacetilenico) e dalla vicinanza di materiale combustibile o nelle fasi di sostituzione degli utensili di scavo o durante riparazioni che richiedono l'utilizzo di saldatrici o attrezzature per il taglio delle parti metalliche.
- Black out, caduta di ventilazione con le conseguenze per la sicurezza dei lavoratori;
- Le misure di sicurezza minime richieste per ridurre i rischi di incendio e black out sono;
- Progettazione di impianti elettro-meccanici di sicurezza;
- Manutenzione costante e controllo periodico.
- procedure per l'uso di esplosivi e la loro messa in opera, realizzazione di impianti elettrici idonei alla tecnica dell'esplosivo
- Utilizzo di materiali di alimentazione (oli idraulici etc) con flash point nettamente superiore alla temperatura di esercizio;

Devono essere stabilite procedure per controllare i lavori a fiamma, saldature etc o che possono innescare incendi in modo da coordinare adeguatamente le azioni, la preparazione degli spazi etc.; e garantire la presenza di estintori.

18.11.3.2 Alimentazione di emergenza

La zona di scavo dovrà essere dotata di un sistema di rilevazione ed estinzione incendi in grado di segnalare tempestivamente eventuali anomalie termiche e presenza di fumi che possano manifestarsi in zone a maggiore rischio di incendio prima che l'evento si sviluppi; e intervenire per circoscrivere ed estinguere l'incendio, nell'area di scavo devono essere presenti estintori e la realizzazione del sistema antincendio deve essere contestuale all'avanzamento di sistema di allarme e lotta antincendio al fronte con il posizionamento di colonnine sos, allarmi sonori e visivi etc.

Deve sempre essere ben certo il numero, l'identità e l'ubicazione del personale presente ed operante in sotterraneo, e il personale deve anche essere in diretto contatto radio con una centrale di direzione e controllo.

18.11.3.3 Alimentazione di materiali

Per evitare conflitti di circolazione e occupazione di spazi, per il mantenimento delle condizioni di soccorso è necessario provvedere a:

- Definizione delle regole della circolazione in sotterraneo nelle varie fasi di avanzamento in considerazione dei transiti previsti in media per turno;
- Illuminazione almeno di 40 lux dei passaggi;
- Definizione di aree di manovra;
- Definizione di aree di stoccaggio presso il fronte e regolamento di approvvigionamento per evitare stoccaggi eccessivi;
- Accordi tra i diversi operatori durante le fasi di attività contemporanee;
- Mantenimento del piano viario evitando asperità e ristagni d'acqua, deve essere prevista adeguata segnaletica ed organizzazione del traffico, che comunque deve essere ridotto al minimo funzionale.

Nei cantieri in sotterraneo, allo scopo di adottare provvedimenti volti a ridurre il carico d'incendio e a limitare il rischio d'incendio nell'esecuzione delle operazioni di rifornimento, le modalità di rifornimento devono tenere conto di quanto segue:

- lo stoccaggio di carburante in galleria deve essere vietato;
- il rifornimento di carburante dei mezzi deve, di norma, essere effettuato fuori dalla galleria;
- il rifornimento di carburante dei mezzi che operano in galleria con continuità o che presentano velocità di traslazione ridotta è consentito all'interno del sotterraneo purché il travaso avvenga attraverso un idoneo erogatore azionante una pompa e non per gravità. Il gruppo di pompaggio deve essere realizzato a sicurezza in relazione all'infiammabilità del liquido travasato;
- il trasporto del carburante deve avvenire con un mezzo dedicato dotato di serbatoio conforme alle norme ADR per il trasporto di merci pericolose;
- sul mezzo dedicato devono essere disponibili due estintori portatili di idonea tipologia e capacità estinguente; gli estintori devono essere installati sui due lati, in posizione visibile, e in maniera tale da renderne immediato l'utilizzo da parte di un operatore a terra;

lo stazionamento del mezzo di rifornimento di carburante all'interno della galleria è consentito, in posizione defilata e di sicurezza, limitatamente al tempo necessario all'esecuzione delle operazioni di rifornimento. Il veicolo di trasporto carburante può essere adibito anche ad altri servizi di rifornimento/manutenzione dei veicoli (ingrassaggio, liquido di raffreddamento, lubrificanti, ecc.).

Raggiungibilità per emergenza

Il fronte di scavo deve essere sempre raggiungibile dai mezzi di soccorso e nei pressi del fronte deve essere posizionato un mezzo per la pronta evacuazione e un container di salvataggio, salvo diverse disposizioni concordate con l'ente di soccorso. In caso di difficoltà di collegamento con i soccorsi esterni dovuto al maltempo le operazioni di scavo devono essere temporaneamente sospese.

Le attrezzature fisse in sotterraneo, devono essere autoestinguenti e deve essere proibito il deposito di sostanze infiammabili ed esplosive e deve essere proibito fumare.

Per raggiungibilità per emergenza confronta Appendice A_ Risposta a quesiti, circa le modalità di organizzazione integrativa dei servizi sanitari regionali di emergenza / urgenza e assistenza nell'occasione dell'installazione di grandi cantieri

Operazioni al fronte

Le operazioni al fronte devono essere programmate in modo da evitare interferenze: durante le operazioni di sparo e sfumo devono essere predisposti adeguati segnali di avvertimento per l'evacuazione della gallerie e la riammissione al lavoro.

Durante le fasi di sparo, disaggio, posa centine, bulloni etc. al fronte devono essere presenti solo le persone strettamente necessarie dotate di adeguati DPI e con macchine dotate di dispositivi antischiacciamento FOPS ,ROBS ,FGPS se necessario a controllo remoto. In caso di terreni spingenti dopo la posa dei rivestimenti primari devono essere previsti dei tempi minimi prima dei quali non è ammessa la presenza al fronte

Al fronte l'illuminazione deve essere di 200lux.

18.11.3.4 Venute d'acqua

In relazione a possibili venute/irruzioni d'acqua anche violente e concentrate la galleria deve essere attrezzata con un adeguato sistema di raccolta ed evacuazione acque, tale sistema deve essere sovradimensionato rispetto alle più pessimistiche aspettative, soprattutto nelle ipotesi di scavi in contropendenza.

Devono essere eseguiti drenaggi e o impermeabilizzazioni preventive allo scavo. Deve essere istituito un sistema di allerta meteo 24 h per prevenire con l'evacuazione eventuali rischi di allagamento.

18.11.3.5 Gas nocivi

In relazione alla presenza di possibili gas tossici ed esplosivi la galleria deve essere equipaggiata con sensori gas opportunamente disposti, con registrazione continua remota dei parametri, soglie di allarme/attenzione. Deve essere anche assicurata la possibilità di spillamenti e lavaggi e di adeguate manovre di ventilazione per diluire la presenza di gas al di sotto delle soglie di attenzione prefissate.

Silice cristallina

In relazione alla silice cristallina la galleria deve essere sistematicamente oggetto di manutenzione e pulizia, raccolta e filtraggio dell'aria, spillamenti e adeguata diluizione, nonché di sistemi di abbattimento delle polveri all'origine.

18.11.3.6 Scavo dei rami in galleria scavata con TBM

Durante le operazioni di scavo dei rami con esplosivo non potrà essere permessa la contemporanea presenza di personale addetto alla TBM, e le operazioni di scavo con la suddetta dovranno essere sospese.

Analisi dei rischi prevedibili con metodo di scavo D&B e MDI e misure generali di prevenzione Portale del Tunnel di Base, Val Clarea, Interconnessione

ORIGINE	RISCHIO PREVEDIBILE	MISURE DI PREVENZIONE
ALIMENTAZIONE ENERGETICA	Rischio incendio ed esplosione L'incendio può essere generato da cortocircuiti su attrezzature, macchine o impianti, o da inneschi accidentali favoriti dall'impiego di fiamme libere (cannello ossiacetilenico) e dalla vicinanza di materiale combustibile, dall'uso di esplosivi Black out, caduta di ventilazione	Progettazione di impianti elettrici di sicurezza con manutenzione costante e controllo periodico. Procedure per l'uso di esplosivi e la loro messa in opera, realizzazione di impianti elettrici idonei alla tecnica dell'esplosivo Procedure per i lavori a fiamma, saldature etc o che possono innescare incendi in modo da coordinare adeguatamente le azioni la preparazione degli spazi etc. Realizzazione contestuale all'avanzamento di sistema di allarme e lotta antincendio al fronte e colonnine sos .Presenza di estintori Deve sempre essere ben certo il numero, l'identità e l'ubicazione del personale presente ed operante in sotterraneo, e il personale deve anche essere in diretto contatto radio con una centrale di direzione e controllo Alimentazione di emergenza
ALIMENTAZIONE DI MATERIALI (via gomma)	Conflitto di circolazione, occupazione di spazi	Definizione delle regole della circolazione in sotterraneo nelle varie fasi di avanzamento dato che sono previsti nel progetto circa 24 transiti al minuto, in media per turno. Illuminazione almeno di 40 lux dei passaggi Definizione di aree di manovra presso i rameaux, ogni 400m Definizione di aree di stoccaggio presso il fronte e regolamento di approvvigionamento per evitare stoccaggi eccessivi. Accordi con Enf durante le fasi di attività contemporanee Deve essere regolarmente mantenuto il piano viario evitando asperità e ristagni d'acqua, deve essere prevista adeguata segnaletica ed organizzazione del traffico, che comunque va ridotto al minimo funzionale
RAGGIUNGIBILITÀ per eventi di emergenza e pronto soccorso , incendio in altre parti della galleria, infortuni	Difficoltà di comunicazione in caso di emergenza	Il fronte di scavo deve essere sempre raggiungibile dai mezzi di soccorso e nei pressi del fronte deve essere posizionato il veicolo per la pronta evacuazione e il container di salvataggio In caso di difficoltà di collegamento con i soccorsi esterni dovuto al maltempo le operazioni di scavo devono essere temporaneamente sospese Le attrezzature fisse in sotterraneo, quali i nastri trasportatori, devono essere autoestinguenti e deve essere proibito il deposito di sostanze infiammabili ed esplosive e fumare

Analisi dei rischi prevedibili con metodo di scavo D&B e MDI e misure generali di prevenzione Portale del Tunnel di Base, Val Clarea, Interconnessione

OPERAZIONI AL FRONTE	Conflitto di circolazione, occupazione di spazi	Le operazioni al fronte devono essere programmate in modo da evitare interferenze: durante le operazioni di sparo e sfumo devono essere predisposti adeguati segnali di avvertimento per l'evacuazione della gallerie e la riammissione al lavoro. Durante le fasi di sparo, disgaggio, posa centine, bulloni etc al fronte devono essere presenti solo le persone strettamente necessarie dotate di adeguati DPI e con macchine dotate di dispositivi antischiacciamento FOPS ,ROBS ,FGPS se necessario a controllo remoto In caso di terreni spingenti dopo la posa dei rivestimenti primari devono essere previsti dei tempi minimi prima dei quali non è ammessa la presenza al fronte Al fronte l'illuminazione deve essere di 200lux
VENUTE D'ACQUA	Allagamento	In relazione a possibili venute/irruzioni d'acqua anche violente e concentrate la galleria deve essere attrezzata con un adeguato sistema di raccolta ed evacuazione acque, tale sistema deve essere sovradimensionato rispetto alle più pessimistiche aspettative. Devono essere eseguiti drenaggi e o impermeabilizzazioni preventive allo scavo ed essere disponibili materiali per l'immediata chiusura dei fori . Deve essere istituito un sistema di allerta meteo 24 h per prevenire con l'evacuazione eventuali rischi di allagamento
GAS NOCIVI	Esposizione dannosa per la salute	In relazione alla presenza di possibili gas tossici la galleria deve essere equipaggiata con sensori gas opportunamente disposti, con registrazione continua remota dei parametri, soglie di allarme/attenzione. Deve essere anche assicurata la possibilità di diluizione per le parti remote della macchina come di adeguate manovre di ventilazione per diluire la presenza di gas al di sotto delle soglie di attenzione prefissate
RADIAZIONI	Esposizione dannosa per la salute	In relazione a possibile presenza di radiazioni devono essere effettuate delle rilevazioni periodiche e la galleria deve essere equipaggiata con sensori di radiazioni, con registrazione continua remota cumulata e soglie di attenzione/allarme predefinite In relazione a possibile presenza di radiazioni la galleria deve essere equipaggiata con sensori di radiazioni, con registrazione continua remota cumulata e soglie di attenzione/allarme predefinite. In caso di rocce radioattive o di presenza di radon si applicheranno le metodologie di scavo previste dal progetto con schermi d'acqua. La ventilazione diluirà i gas tossici e nocivi .in caso di superamento di soglie limite i lavori saranno fermati In relazione alla silice cristallina la galleria deve essere sistematicamente oggetto di manutenzione e pulizia, raccolta e filtraggio dell'aria, spillamenti e adeguata diluizione, nonché di sistemi di abbattimento delle polveri all'origine
SILICE CRISTALLINA	Esposizione dannosa per la salute	In relazione alla silice cristallina la galleria deve essere sistematicamente oggetto di manutenzione e pulizia, raccolta e filtraggio dell'aria, spillamenti e adeguata diluizione, nonché di sistemi di abbattimento delle polveri all'origine
AMIANTO	Esposizione dannosa per la salute	Nell'attraversamento di tratte con amianto si procederà con i metodi previsti dal progetto e la galleria verrà equipaggiata con schermi d'acqua e irrorata con acqua additivata con tensioattivi. La zona di scavo sarà divisa in tre aree ad accesso controllato fino al ritorno alla soglia di restituibilità. Il personale sarà dotato di adeguati DPI . Lo smaltimento deve essere evacuato in sacchi con camion con cassoni chiusi
CONDIZIONI CLIMATICHE	Esposizione dannosa per la salute	Per condizioni climatiche prospettabili la galleria deve essere equipaggiata con sensori di temperatura, o o devono essere effettuati dei monitoraggi manuali periodici. Deve essere disponibile adeguata ventilazione in grado di garantire 0,3 m/s di flusso in ogni punto ed impianto di condizionamento tale da potere regolare la temperatura ambiente entro i 25°C, perché oltre questo intervallo saranno ammesse solo lavorazioni finalizzate alla messa in arresto e sicurezza della macchina, fino a ritorno

Analisi dei rischi prevedibili con metodo di scavo D&B e MDI e misure generali di prevenzione Portale del Tunnel di Base, Val Clarea, Interconnessione

		nella finestra di lavorabilità.
CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE DELL'AMMASSO ROCCIOSO	Crolli, caduta massi, sforamenti, decompressioni violente	Vedi in Tabella

Tabella 18_ Analisi dei rischi prevedibili con metodo di scavo D&B e MDI e misure generali di prevenzione Portale del Tunnel di Base, Val Clarea, Interconnessione

Analisi dei rischi prevedibili con metodo di scavo TBM e misure generali di prevenzione Tunnel di Base,

ORIGINE	RISCHIO PREVEDIBILE	MISURE DI PREVENZIONE
ALIMENTAZIONE ENERGETICA	<p>Rischio incendio L'incendio può essere generato da cortocircuiti su attrezzature, macchine o impianti, o da inneschi accidentali favoriti dall'impiego di fiamme libere (cannello ossiacetilenico) e dalla vicinanza di materiale combustibile o nelle fasi di sostituzione degli utensili di scavo o durante riparazioni che richiedono l'utilizzo di saldatrici o attrezzature per il taglio delle parti metalliche.</p> <p>Black out, caduta di ventilazione</p>	<p>Progettazione di impianti elettromeccanici a sicurezza. Manutenzione costante e controllo periodico Monitoraggio mediante rivelatori di temperatura degli impianti con registrazione dei dati in remoto relativi a temperatura e pressione che saranno visualizzati direttamente e trasmessi al PLC della macchina; Utilizzo di materiali di alimentazione (oli idraulici etc) con flash point nettamente superiore alla temperatura di esercizio. Pulizia delle parti con sostanze non infiammabili. Procedure per i lavori a fiamma, saldature etc o che possono innescare incendi in modo da coordinare adeguatamente le azioni la preparazione degli spazi etc. La fresa dovrà essere dotata di un sistema di rilevazione ed estinzione incendi in grado di segnalare tempestivamente eventuali anomalie termiche e presenza di fumi che possano manifestarsi in zone a maggiore rischio di incendio prima che l'evento si sviluppi; e intervenire per circoscrivere ed estinguere l'incendio, a bordo devono essere presenti estintori in numero adeguato Deve sempre essere ben certo il numero, l'identità e l'ubicazione del personale presente ed operante in sotterraneo, e il personale deve anche essere in diretto contatto radio con una centrale di direzione e controllo Realizzazione contestuale all'avanzamento di sistema di allarme e lotta antincendio al fronte e colonnine SOS Alimentazione di emergenza</p>
ALIMENTAZIONE DI MATERIALI (via gomma)	<p>Conflitto di circolazione, occupazione di spazi Una TBM è una macchina che necessita di continua alimentazione e pertanto necessario tenere conto nel caso, delle TBM di progetto, che l'approvvigionamento avviene su gomma e questo prevede un notevole flusso di mezzi.</p>	<p>Definizione delle regole della circolazione in sotterraneo nelle varie fasi di avanzamento dato che sono previsti nel progetto circa 12 transiti al minuto, in media per turno. Illuminazione almeno di 40 lux dei passaggi Definizione di aree di manovra presso i rameaux, ogni 333 m Definizione di aree di stoccaggio presso il fronte e regolamento di approvvigionamento per evitare stoccaggi eccessivi. Accordi con Enf durante le fasi di attività contemporanea Deve essere regolarmente mantenuto il piano viario evitando asperità e ristagni d'acqua, deve essere prevista adeguata segnaletica ed organizzazione del traffico.</p>
RAGGIUNGIBILITÀ per eventi di emergenza e pronto soccorso, incendio	<p>Difficoltà di comunicazione in caso di emergenza</p>	<p>La TBM deve essere raggiungibile in emergenza da chi presta soccorso nei pressi del fronte deve essere posizionato il veicolo per la pronta evacuazione e il container di salvataggio La zona testa della TBM deve essere in costante collegamento con l'esterno con ripetizione, registrazione e controllo di ogni</p>

Analisi dei rischi prevedibili con metodo di scavo TBM e misure generali di prevenzione Tunnel di Base,

ORIGINE	RISCHIO PREVEDIBILE	MISURE DI PREVENZIONE
in altre parti della galleria, infortuni		<p>paramento in testa, ed all'esterno in doppio comando e controllo</p> <p>La testa della TBM in caso di emergenza deve essere autonoma riguardo a riserve energetiche, aree ricovero ed attrezzature, primo soccorso.</p> <p>Il mezzo di pronta evacuazione deve sostare in prossimità della fresa</p> <p>Le attrezzature fisse in sotterraneo, quali i nastri trasportatori devono essere autoestinguenti e deve essere proibito il deposito di sostanze infiammabili e fumare</p> <p>In caso di difficoltà di collegamento con i soccorsi esterni dovuto al maltempo le operazioni di scavo devono essere temporaneamente sospese</p>
VENUTE D'ACQUA	Allagamento	<p>In relazione a possibili venute/irruzioni d'acqua anche violente e concentrate la TBM deve essere attrezzata con un adeguato sistema di raccolta ed evacuazione acque, tale sistema deve essere sovradimensionato rispetto alle più pessimistiche aspettative, nel caso anche di 1200 l/s soprattutto nelle ipotesi di scavi in contropendenza.</p> <p>Devono essere eseguiti drenaggi e o impermeabilizzazioni preventive allo scavo</p> <p>Deve essere istituito un sistema di allerta meteo 24 h per prevenire con l'evacuazione eventuali rischi di allagamento</p>
GAS NOCIVI	Esposizione dannosa per la salute	<p>In relazione alla presenza dipossibili gas tossici ed esplosivi la TBM deve essere equipaggiata con sensori gas opportunamente disposti, con registrazione continua remota dei parametri, soglie di allarme/attenzione. Deve essere anche assicurata la possibilità di spillamenti e lavaggi per le parti remote della macchina come di adeguate manovre di ventilazione per diluire la presenza di gas al di sotto delle soglie di attenzione prefissate</p>
RADIAZIONI	Esposizione dannosa per la salute	<p>In relazione a possibile presenza di radiazioni la TBM deve essere equipaggiata con sensori di radiazioni, con registrazione continua remota cumulata e soglie di attenzione/allarme predefinite</p> <p>In caso di rocce radioattive o di presenza di radon si applicheranno le metodologie di scavo previste dal progetto conschermi d'acqua. La ventilazione diluirà gas tossici e nocivi .in caso di superamento di soglie limite i lavori saranno fermati</p>
SILICE CRISTALLINA	Esposizione dannosa per la salute	<p>In relazione alla silice cristallina la TBM deve essere sistematicamente oggetto di manutenzione e pulizia, raccolta e filtraggio dell'aria, spillamenti e adeguata diluizione, nonché di sistemi di abbattimento delle polveri all'origine In relazione ai previsti non trascurabili contenuti in silice cristallina di gran parte dei litotipi da attraversare è consigliabile prevederela possibilità di cambiare gli scalpelli della TBM dall'interno della macchina, operando nella massima sicurezza</p>
AMIANTO	Esposizione dannosa per la salute	<p>In relazione all'ipotesi di attraversamento di tratte con amianto la TBM deve essere attrezzata per poter lavorare con abbattimento/raccolta e filtraggio primario delle polveri all'origine.</p> <p>Deve essere possibile isolare il fronte di scavo dall'ambiente ove opera il personale, provvedere ad un abbondante uso di acqua nelle operazioni di scavo, dotare la macchina di adeguati sistemi di abbattimento delle polveri e ventilazione. Dotare il personale di adeguati DPI .Creare una zona per la decontaminazione.</p> <p>Lo smarino deve essere evacuato con sistemi chiusi</p>
CONDIZIONI CLIMATICHE	Esposizione dannosa per la salute	<p>In relazione alle condizioni climatiche prospettabili la TBM deve essere equipaggiata con sensori di temperatura, adeguata ventilazione in grado di garantire 0,3 m/s di flusso in ogni parte della macchina, ed impianto di condizionamento tale da potere regolare la temperatura ambiente entro i 25°C, perché oltre questo intervallo saranno ammesse solo lavorazioni finalizzate alla messa in arresto e sicurezza della macchina, fino a ritorno nella finestra di lavorabilità.</p>

Analisi dei rischi prevedibili con metodo di scavo TBM e misure generali di prevenzione Tunnel di Base,

ORIGINE	RISCHIO PREVEDIBILE	MISURE DI PREVENZIONE
CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE DELL'AMMASSO ROCCIOSO	Crolli, caduta massi, sfornellamenti, decompressioni violente	Vedi in schede "Schedi di sintesi e correlazione tra le situazioni geologiche riscontrabili nello scavo dei tunnel di progetto, il rischio geologico associato, il rischio prevedibile per la salute e la sicurezza dei lavoratori e le misure generali di prevenzione e protezione"

Tabella 19Analisi dei rischi prevedibili con metodo di scavo TBM e misure generali di prevenzione
Tunnel di Base,

18.11.4 Scavo con TBM Tunnel di Base (PK60+400 a PK 57+400)

Allo stato attuale del progetto, stanti le conoscenze geologiche acquisite, il progetto presenta uno studio sulle possibili macchine impiegabili, tra le quali risulterebbe che, dato che la fresa deve attraversare i depositi alluvionali della Val Cenischia, tenendo conto della granulometria di queste alluvioni e dell'elevato battente idrico e pressioni conseguenti (fino a 6 bar), una selezione preferenziale per una TBM di tipo slurry.

Questa tecnologia infatti, sebbene più costosa di quella EPB, consente di fronteggiare pressioni maggiori a causa del sistema idraulico di estrazione dello smarino. Il sistema di estrazione a vite delle EPB non risulta, infatti, adeguato a scavare con pressioni così importanti.

Per l'organizzazione dei soccorsi verrà posizionato un mezzo apposito nei pressi dell'imbocco per consentire alla squadra di securisti di intervenire tempestivamente in caso di incidente. Sul Back up sarà montato un container di sicurezza.

La galleria sarà dotata di californiana per il raggiungimento del back up, da parte dei soccorsi.

La TBM viene assemblata definitivamente in cantiere con l'utilizzo di mezzi di sollevamento precedentemente montati per gli spostamenti dei pezzi da assemblare e cestelli autosollevanti per l'esecuzione di lavori in quota.

La zona individuata per lo stoccaggio e per il montaggio della TBM sarà delimitata con barriere New Jersey (tipo provvisorio) qualora interferisca con la viabilità dei mezzi di trasporto e i mezzi operativi impegnati all'imbocco.

Di seguito si elencano le principali misure di sicurezza da applicare:

- Sorveglianza continua dei propositi;
- Ripristino immediato delle condizioni di sicurezza;
- Sostituzione degli elementi di sicurezza rotti o ammalorati;
- Interdizione delle aree diventute pericolose fino a ripristino delle condizioni di sicurezza;
- Verifiche periodiche delle opere provvisorie;
- Organizzazione nelle aree di lavoro adeguati spazi per depositi, attrezzature;
- Posa di segnaletica e segregazione aree di lavoro con divieto accesso a estranei;
- Verifica della stabilità delle parti da montare;
- Segnalazione sporgenze e ostacoli;
- Predisposizione di mezzi di protezione per proiezione schegge ed elementi;
- Predisposizione separazioni con divieto di accesso ai non addetti per aree dove si effettuano saldature o controlli con radiazioni ionizzanti;
- Controllo medico sanitario del personale addetto saldatura, verniciature industriali;
- Verifica e controllo completo della idoneità delle macchine, accessori, e materiali;
- Allontanamento del personale prima dell'avviamento e mantenimento a distanza di sicurezza degli addetti;
- Verifica del corretto posizionamento degli elementi;
- Verifica del serraggio;
- Utilizzo di un numero adeguato di operatori per l'esecuzione dei lavori;
- Messa in opera di parapetti definitivi o provvisori;
- Uso di scale, trabatelli, ponteggi a norma;
- Uso di dispositivi anticaduta fissati a punto sicuro;
- Trasporto di attrezzature in foderi;
- Trasporto di materiale in contenitori idonei;

- Messa in opera di impalcati di protezione e sottoponti contro la caduta di oggetti e persone;
- Accatastamenti di materiale su strutture idonee (divieto di uso di ponti, sottoponti e impalcature) e per lo stretto fabbisogno;
- Il materiale deve lasciare lo spazio per le manovre necessarie e il lavoro;
- Le altre misure di prevenzione inerenti impianti elettrici etc, previste in generale per il resto del cantiere.

Le caratteristiche previste della fresa sono le seguenti:

- conformità alle norme CEN European Standards EN 815 "Safety of unshielded Tunnel Boring Machines and rod less Shaft Boring Machines for rock";
- Scudo chiuso singolo con testa retrattile articolata e spinta longitudinale su conchi +
- grippers laterali (solo per situazioni puntuali per correzione scudo)
- Iniezione intercapedine (gap) con pea gravel/ malta cementizia (grouting) attraverso rivestimento/scudo di coda a seconda del sistema di impermeabilizzazione previsto
- (rispettivamente caso drenato o non drenato; vedere relazione PD2-C3A-TS3-3956).
- Diametro nominale di scavo : 9.950-9.970 mm (testa fresante più grande dello scudo di 50-70 mm)
- Diametro massimo di scavo : 10.220 mm (180-200 mm di sovrascavo con dispositivi,
- che si può considerare come valore limite per la loro fattibilità; si veda ad es. Ramoni, 2010)
- Conicità : 50 mm sul raggio
- Intercapedine tra coda dello scudo ed estradosso del rivestimento definitivo: 90-100 mm
- Lunghezza scudo : 10 m
- Apertura testa : 6-8%
- Utensili di taglio : 75-60 dischi da 17" o 19" con raffreddamento a getto d'acqua (a parità di energia impiegata, maggiore è il diametro del disco e maggiore è la penetrazione però aumenta il rilascio di calore e la temperatura della testa) e con una spaziatura di 80-100mm ed una penetrazione attesa di 8-10mm/rivoluzione) ovvero un rapporto spaziatura/penetrazione di 8-10. Basato sul σ_c e sul CAI atteso,
- la vita media attesa dei dischi nei calcescisti e gneiss di questa zona è stimata pari a circa 800-1000 m3 che si riduce per i dischi più centrali e si allunga per quelli periferici. Ciò presuppone un cambio di quelli centrali circa ogni 400-500m e di quelli periferici ogni 800-1000m.
- Modalità di scavo aperta con nastro per estrazione smarino (capacità 1500-1800 t/hr)
- Motorizzazione : 12-14 motori elettrici da 315-350kW con variatore di frequenza (65-80kW/disco). Bisogna prevedere una potenza totale in cantiere di circa $\epsilon 2 \times 5MW + 2 \times 2MW$ per le installazioni ausiliarie ovvero un totale di 14MW
- Vita utile del cuscinetto : 15000 ore
- Spinta nominale : 120.000 kN
- Spinta sbloccaggio : 150.000 kN
- Momento nominale testa : 16.000-21.000 kNm
- Momento sbloccaggio testa : 25.000-30.000 kNm
- Infermeria.
- Locale riposo
- Container di salvataggio per il personale, resistente al fuoco e dotato di un impianto di pressurizzazione e di un dispositivo per l'assorbimento di CO₂;
- Refettorio
- Servizi igienici

- sistema TV costituito da telecamere e monitor per controllare le attività più importanti sia sulla macchina che sul Back-up posizionate nelle zone di lavoro più significative;
- impianto di rilevamento di gas tossico-nocivi (Metano) ed un altro, indipendente dal primo, per la rilevazione di gas radioattivi (Radon). Ciascuno di essi sarà costituito da sensori collegati al sistema di acquisizione dati che dovranno essere tarati a due diversi livelli di allarme a seconda della concentrazione di gas rilevato: al livello più alto si prevede l'arresto di tutti i servizi a meno dell'illuminazione garantita dal sistema di emergenza (lampade a batteria) e dei servizi essenziali. Tali sensori dovranno essere montati dietro la testa di scavo e lungo il back-up;
- sistema di monitoraggio temperature per il mantenimento sotto controllo della temperatura dell'ambiente in prossimità della testa, del Back-up e dell'acqua nel concio di base se presente;
- sistema antincendio costituito da dispositivi automatici a protezione di centraline idrauliche e delle apparecchiature elettriche. Completa il sistema una serie di estintori manuali ed a cartuccia collocati nella TBM, sul Back-up e all'interno del container di emergenza;
- officina per riparazioni generiche e come deposito attrezzi;
- Doppia camera iperbarica per le operazioni di manutenzione sotto battente in pressione

Il sistema di scavo inoltre dovrà essere dotato di gruppi elettrogeni di emergenza, collocati in prossimità dell'imbocco della galleria, che interverranno automaticamente in caso di interruzione della fornitura elettrica, per garantire la continuità di funzionamento, ai fini del mantenimento delle condizioni di sicurezza dell'ambiente di lavoro, dei seguenti sistemi essenziali:

- ventilazione lungo la galleria e sul back-up;
- illuminazione zona TBM e galleria;
- monitoraggio gas tossico-nocivi e gas radioattivi;
- funzionamento del PLC di bordo;
- funzionamento del sistema di smaltimento acqua in corrispondenza della TBM e lungo linea;
- produzione aria compressa;
- alimentazione acqua per raffreddamento TBM;
- sistemi di controllo elettrici della TBM.
- Il sistema di scavo sarà fornito di un impianto per il raffreddamento dell'acqua riscaldata dal calore prodotto dalle attrezzature e dai motori installati sulla macchina. L'acqua sarà convogliata da un sistema di tubazioni all'impianto di refrigerazione posto all'esterno, in prossimità del portale dove verrà raffreddata e quindi ripompata nel circuito.

Per quanto riguarda gli equipaggiamenti necessari e la gestione in sicurezza si di seguito le seguenti considerazioni che nel Piano di sicurezza e coordinamento del progetto esecutivo dovranno essere ulteriormente vagliate dal coordinatore della sicurezza in fase di progettazione e se del caso integrate.

Una TBM è una macchina “rigida” che per funzionare in sicurezza deve essere stata progettata a priori in modo da potere affrontare le più difficili situazioni geologiche. Per arrivare a questo è necessario che le conoscenze geologiche necessarie e sufficientissime siano state raggiunte e che la TBM sia costruita con i necessari accorgimenti tecnici esplorativi e di interventi provvisori tipo attrezzature sondaggi, valvolati, e di consolidamenti in avanzamento, sia in asse che radiali esterni e nell'ambito della testa in grado di esplorare e trattare alla massima distanza, possibilità di

esecuzione di indagini georadar e sismiche nei sondaggi in avanzamento, finestre laterali di ispezione e controllo e vie per possibili interventi laterali, sistemi di pompaggio adeguati etc.

18.11.4.1 Alimentazione energetica

A causa di malfunzionamenti dell'alimentazione energetica si possono avere due condizioni di rischio:

- Rischio incendio che può essere generato da cortocircuiti su attrezzature, macchine o impianti, o da inneschi accidentali favoriti dall'impiego di fiamme libere (cannello ossiacetilenico) e dalla vicinanza di materiale combustibile o nelle fasi di sostituzione degli utensili di scavo o durante riparazioni che richiedono l'utilizzo di saldatrici o attrezzature per il taglio delle parti metalliche;
- Black out, caduta di ventilazione con conseguenze per la sicurezza dei lavoratori.

Le misure di sicurezza minime richieste per ridurre i rischi di incendio e black out sono:

- Progettazione di impianti elettro-meccanici di sicurezza;
- Manutenzione costante e controllo periodico;
- Monitoraggio mediante rivelatori di temperatura degli impianti con registrazione dei dati in remoto relativi a temperatura e pressione che saranno visualizzati direttamente e trasmessi al PLC della macchina;
- Utilizzo di materiali di alimentazione (oli idraulici etc) con flash point nettamente superiore alla temperatura di esercizio;
- Pulizia delle parti con sostanze non infiammabili.

Procedure per controllare i lavori a fiamma, saldature etc. o che possono innescare incendi in modo da coordinare adeguatamente le azioni la preparazione degli spazi etc.

- Alimentazione di emergenza,
- Presenza di estintori.

La fresa dovrà essere dotata di un sistema di rilevazione ed estinzione incendi in grado di segnalare tempestivamente eventuali anomalie termiche e presenza di fumi che possano manifestarsi in zone a maggiore rischio di incendio prima che l'evento si sviluppi; e intervenire per circoscrivere ed estinguere l'incendio, a bordo devono essere presenti estintori in numero adeguato.

Deve sempre essere ben certo il numero, l'identità e l'ubicazione del personale presente ed operante in sotterraneo, e il personale deve anche essere in diretto contatto radio con una centrale di direzione e controllo. Realizzazione contestuale all'avanzamento di sistema di allarme e lotta antincendio al fronte e colonnine sos.

18.11.4.1.1 Alimentazione di materiali

Una TBM è una macchina che necessita di continua alimentazione è pertanto necessario tenere conto che l'approvvigionamento prevede un notevole flusso di materiale da organizzare tenendo

conto della necessità mantenere costante la raggiungibilità della testa in caso di emergenza. Il transito sarà realizzato su binario semplice.

18.11.4.1.2 Raggiungibilità per emergenza

La TBM deve essere raggiungibile in emergenza da chi presta soccorso nei pressi del front, con il doppio binario e inoltre deve essere posizionato per la pronta evacuazione e il container di salvataggio. La zona testa della TBM deve essere in costante collegamento con l'esterno con ripetizione, registrazione e controllo di ogni paramento in testa, ed all'esterno in doppio comando e controllo.

La testa della TBM in caso di emergenza deve essere autonoma riguardo a riserve energetiche, aree ricovero ed attrezzature, primo soccorso. Il mezzo di pronta evacuazione deve sostare in prossimità della fresa. Le attrezzature fisse in sotterraneo, quali i nastri trasportatori devono essere autoestinguenti e deve essere proibito il deposito di sostanze infiammabili e fumare. In caso di difficoltà di collegamento con i soccorsi esterni dovuto al maltempo le operazioni di scavo devono essere temporaneamente sospese.

18.11.4.1.3 Venute d'acqua

In relazione a possibili venute/irruzioni d'acqua anche violente e concentrate la TBM deve essere attrezzata con un adeguato sistema di raccolta ed evacuazione acque, tale sistema deve essere sovradimensionato rispetto alle più pessimistiche aspettative, nel caso anche di 280 l/s soprattutto nelle ipotesi di scavi in contropendenza.

Devono essere eseguiti drenaggi e o impermeabilizzazioni preventive allo scavo. Deve essere istituito un sistema di allerta meteo 24 h per prevenire con l'evacuazione eventuali rischi di allagamento.

18.11.4.1.4 Clima e temperatura

In relazione alle condizioni climatiche prospettabili la TBM deve essere equipaggiata con sensori di temperatura, adeguata ventilazione in grado di garantire 0,3 m/s di flusso in ogni parte della macchina, ed impianto di condizionamento tale da potere regolare la temperatura ambiente entro i 25°C, perché oltre questo intervallo saranno ammesse solo lavorazioni finalizzate alla messa in arresto e sicurezza della macchina, fino a ritorno nella finestra di lavorabilità.

18.11.4.1.5 Gas nocivi

In relazione alla presenza di possibili gas tossici ed esplosivi la TBM deve essere equipaggiata con sensori gas opportunamente disposti, con registrazione continua remota dei parametri, soglie di allarme/attenzione. Deve essere anche assicurata la possibilità di spillamenti e lavaggi per le parti remote della macchina come di adeguate manovre di ventilazione per diluire la presenza di gas al di sotto delle soglie di attenzione prefissate.

18.11.4.1.6 Silice cristallina

In relazione alla silice cristallina la TBM deve essere sistematicamente oggetto di manutenzione e pulizia, raccolta e filtraggio dell'aria, spillamenti e adeguata diluizione, nonché di sistemi di abbattimento delle polveri all'origine. In relazione a previsioni di non trascurabili contenuti in silice cristallina dei litotipi da attraversare è consigliabile prevedere la possibilità di cambiare gli scalpelli della TBM dall'interno della macchina, operando nella massima sicurezza.

18.11.4.2 Cambio di modalità di scavo della fresa

Il cambio di modalità della fresa si farà arretrando la TBM (testa+scudo) di una corsa del martinetto ed effettuando i cambiamenti necessari (ritiro/rimessa nastro e messa a punto/disattivazione circuito idraulico, parziale sostituzione dischi con scrapers e viceversa, preparazione/disattivazione linee di schiuma e di iniezione malta a tergo dei conci, ecc..) accedendo dalla macchina.

18.11.4.3 Rivestimento con TBM scudata

Nel caso di TBM scudata, il rivestimento è montato a tergo della TBM sotto la protezione dello scudo. Si prevedono due spessori 40 cm et 45 cm.

Il vuoto anulare dietro l'anello, la cui dimensione teorica equivale alla differenza tra il diametro della testa e l'estradosso degli anelli, sarà iniettato con malta nelle tratte totalmente impermeabilizzate ($P < 10\text{bar}$).

Le iniezioni del vuoto anulare nelle zone drenanti si faranno con malta sul letto (120° parte bassa), con pea-gravel sino alla volta e ancora con malta su 60° in calotta.

Nelle tratte drenanti una serie di perforazioni attraverso il rivestimento collegate al sistema di drenaggio permetteranno di evitare carichi d'acqua sugli anelli.

18.11.4.4 Rivestimento in tradizionale e con TBM aperta

Nel caso di TBM aperta o scavo tradizionale l'installazione del rivestimento provvisorio segue il fronte di scavo. Il rivestimento definitivo è gettato in opera ad una distanza variabile dal fronte secondo le convergenze sviluppate.

In calotta si prevede sistematicamente di porre in opera una impermeabilizzazione in fogli di pvc e geotessile di protezione dietro il rivestimento definitivo. Nei tratti drenanti l'acqua sarà convogliata in dreni longitudinali alla base dei piedritti e convogliata nella rete drenante.

E' previsto in maniera sistematica un arco rovescio. Nei tratti impermeabilizzati sarà posta in opera l'impermeabilizzazione prima del getto dell'arco rovescio e delle murette

18.11.5 Misure generali di protezione per gli scavi in sotterraneo(DPR.320/56)

Di seguito si richiamano le disposizioni di legge previste dal DPR 320/56 per quanto applicabili

18.11.5.1.1 Sistemi di scavo

I sistemi di scavo devono essere adeguati alla natura dei terreni attraversati ed offrire garanzie disicurezza. Se la natura del terreno lo richiede, devono essere adottati sistemi preventivi di consolidamento o disostegno.

Il progetto definisce per le varie sezioni di scavo, i vari tipi di sostegno provvisorio, che devono essere installati , nell'immediato, e fino alla posa del rivestimento definitivo, per la protezione degli operai per rischi di crollo o di caduta massi.

I vari profili tipo sono stati concepiti per soddisfare le condizioni geologiche /geotecniche previste. Oltre alla sicurezza degli operai, garantiscono la stabilità della cavità.

Pertanto in funzione del contesto geotecnico la natura e la consistenza dei sostegni saranno variabili, i sostegni saranno composti da bulloni associati a calcestruzzo proiettato nel caso di uno scavo in roccia di gran lunga più frequente: la loro densità ed il loro spessore aumentano se le caratteristiche geomeccaniche peggiorano.

Nei contesti più difficili sono previsti dei sostegni più pesanti, che adottano centine tradizionali o bullonature al fronte di scavo in tradizionale, da S3B a S5), oppure tecniche di presostegno con infilaggi a ombrello che sono previste per i casi più estremi.

La TBM, nella galleria di base adotta le seguenti sezioni di scavo con i conseguenti interventi di stabilizzazione: calcestruzzo proiettato, bulloni tipo swellex calcestruzzo proiettato, bulloni di acciaio e rete metallica calcestruzzo proiettato, bulloni di acciaio, rete metallica e profilati, overcut
Nella galleria di Base è prevista una sezione con rivestimento in conci prefabbricati

18.11.5.2 Armature e rivestimenti

Ogni scavo deve, di norma, essere provvisto di sostegni e rivestimenti per impedire franamenti o caduta di materiali. Le armature di sostegno ed i rivestimenti provvisori devono essere messi in opera di pari passo con l'avanzamento dello scavo e mantenuti sino alla costruzione del rivestimento definitivo.

Se necessario, queste protezioni verranno installate mediante macchinari con guida a comando remoto (jet grouting di prima fase, bulloni). Ai dispositivi classici di sostegno (jet grouting, bulloni, ancoraggi, centine) saranno aggiunte le protezioni specifiche contro le cadute di materiale, con reti, griglie metalliche o lamiere, nelle zone esposte a questo tipo di rischio. Si tratta, in particolare, delle zone di forti convergenze, in cui le deformazioni tendono a rompere le testa dei bulloni ed il manto di calcestruzzo spruzzato, o delle zone potenzialmente soggette a decompressioni violente (rock-burst)

Per quanto riguarda il presente è stato adottato il concetto di doppio rivestimento per le gallerie nonché per i rami e i locali tecnici. Il rivestimento consisterà in un sostegno di prima fase e in un rivestimento secondario definitivo.

Nel corso dello scavo le gallerie saranno rivestite da un sostegno di prima fase composto da calcestruzzo proiettato e bulloni in acciaio. Il rivestimento definitivo sarà gettato in opera. Nel caso di scavo in modalità chiusa, dall'imbocco Est del tunnel di Bussoleno, il rivestimento, messo in opera immediatamente al fronte di scavo al riparo dello scudo della fresa, sarà costituito da conci incalcestruzzo armato prefabbricato muniti di impermeabilizzazione assicurata da giunti periferici compressibili.

Si installerà il sostegno di prima fase nel corso dello scavo del tunnel per garantire la stabilità a breve e medio termine. Gli elementi di sostegno possono essere elencati come segue (per scavo in tradizionale e con TBM):

- o Bulloni in acciaio
- o Reti metalliche
- o Calcestruzzo proiettato (con o senza fibre d'acciaio)
- o Elementi d'acciaio (centine da travi ad H o TH)

A seconda della situazione geologica-idrogeologica possono rendersi necessarie misure ausiliarie quali:

- o Forepoling
- o ?Infilaggi metallici
- o Iniezioni ad alta pressione
- o Bulloni al fronte
- o Fori di drenaggio
- o Jet grouting

In base alle condizioni geotecniche attese è stato elaborato un catalogo di tipi di sostegni per lo scavo in tradizionale e di tipi di sostegno per lo scavo con TBM.

18.11.5.3 Scavi in terreni stabili

Le armature di sostegno ed i rivestimenti provvisori possono omettersi quando lo scavo sia eseguito in terreni che non presentino sicuramente pericoli di franamento o di caduta di materiali secondo quanto previsto dal progetto .

Nelle suddette condizioni lo stato di sicurezza dello scavo deve essere tuttavia controllato, allo scopo di provvedere tempestivamente all'armatura o al puntellamento dei tratti o punti risultanti non sicuri.

Le pareti e la calotta degli scavi non armati, in prossimità dei luoghi ove si abbatte la roccia per mezzo di esplosivi, devono essere controllate dopo ogni brillamento di mine.

I lavori di rimozione delle masse rocciose trattate con esplosivi dopo l'abbattimento potranno essere eseguiti solo mediante macchinari previsti appositamente per tale scopo dotati di protezioni rinforzate contro le cadute di massi (tipo FOPS, ROBS FPGS). Tali macchinari saranno affidati a operatori qualificati, e i lavori saranno sempre eseguiti sotto la guida e la sorveglianza di un responsabile. La presenza o il passaggio di personale a piedi sotto la zona in corso di trattamento saranno severamente vietati fintanto che non sarà completamente escluso qualsiasi rischio di caduta materiali dalla volta o dai piedritti, all'occorrenza installando idonei dispositivi di sostegno provvisorio.

Queste disposizioni si applicheranno allo stesso modo per i lavori di risagomatura se risultassero necessari (zone di forti convergenze).

18.11.5.4 Resistenza delle armature

Il tipo di armatura e le dimensioni, la disposizione ed il numero dei suoi elementi, devono essere scelti in relazione alla natura, alle condizioni ed alla spinta dei terreni da attraversare, ed in modo che le strutture resistenti lavorino con un adeguato margine di sicurezza.

18.11.5.5 Spinte eccezionali del terreno

Quando, per effetto del rigonfiamento del terreno, del distacco di blocchi, della esistenza di frane, o per altre cause anormali, non sia possibile garantire la resistenza delle armature, queste devono essere sottoposte ad una particolare sorveglianza onde seguirne la deformazione e l'eventuale spostamento.

Quando le sollecitazioni determinate dalla pressione del terreno tendano a deformare le strutture di sostegno o a provocare lo scardinamento delle armature si deve provvedere alla tempestiva sostituzione degli elementi compromessi o all'adozione di altre misure di emergenza. A tal fine deve essere tenuto pronto per la messa in opera, un numero sufficiente di elementi di armature di rimpiazzo. Se del caso devono essere previsti dei tempi minimi, dopo le operazioni di scavo e di messa in opera dei sostegni, prima dei quali la presenza al fronte di personale non deve essere ammessa

Nelle zone di forti convergenze, in cui le deformazioni tenderanno a sgretolare i paramenti ed il manto di calcestruzzo proiettato, o nelle zone potenzialmente soggette a decompressioni violente, ad integrazione dei dispositivi di sostegno provvisorio, ed in attesa del rivestimento definitivo, saranno aggiunte protezioni specifiche contro le cadute di materiale (reti, griglie, tralici saldati). Queste protezioni saranno soggette ad un'attenta sorveglianza e, all'occorrenza, verranno rimosse e ripristinate per garantire il livello di efficienza richiesto.

18.11.5.6 Rivestimento definitivo degli scavi

Il rivestimento definitivo, realizzato a distanza di sicurezza dal fronte, sarà costituito da un anello in calcestruzzo gettato in opera, il cui spessore sarà determinato secondo le norme presentate nel progetto.

Nel caso di scavo in modalità chiusa, all'imbocco Est del tunnel di Bussoleno, il rivestimento, messo in opera immediatamente al fronte di scavo al riparo dello scudo della fresa, sarà costituito da conci in calcestruzzo armato prefabbricato muniti di impermeabilizzazione assicurata da giunti periferici compressibili.

Il rivestimento definitivo degli scavi, se fa parte dell'opera di costruzione, deve seguire l'avanzamento dello scavo compatibilmente con le esigenze della sicurezza e delle altre fasi di lavoro.

18.11.5.6.1 Cautele in particolari fasi del lavoro di armatura

La posa in opera e la rimozione delle armature di sostegno dello scavo e del rivestimento murario definitivo sono eseguite sotto la sorveglianza di assistenti o di capisquadra esperti.

Questa norma si applica anche quando si tratta di rimuovere le armature per la esecuzione degli allarghi delle profilature degli scavi. Quando l'abbattimento del terreno viene eseguito per mezzo di mine, il lavoro di messa in opera delle armature deve sempre essere preceduto dalla rimozione o dal consolidamento, da eseguirsi con mezzi appropriati e con ogni cautela, dei massi resi instabili dalla esplosione ma ancora in posto nelle pareti e nella calotta dello scavo, nonché da un accurato controllo dello stato di sicurezza del tratto da armare.

Controllo giornaliero delle armature delle pareti dello scavo

Nei lavori di scavo deve essere disposto un controllo giornaliero delle armature e delle pareti dello scavo, da eseguirsi da lavoratori esperti.

19 MISURE GENERALI DI PREVENZIONE E COORDINAMENTO PER RISCHI TRASMESSI DAL CANTIERE ALL'ESTERNO

19.1 Misure generali di prevenzione contro l'emissione di fumi, polveri, fibre, emulsioni, vapori, radiazioni

Le imprese che eseguono lavorazioni che possano arrecare danno alla salute anche di terzi per emissione di fumi, polveri, fibre, emulsioni, vapori, radiazioni comunicheranno al coordinatore per la sicurezza in esecuzione, nel POS in occasione della riunione preliminare d'ingresso, quali dispositivi o disposizioni di protezione saranno da attuarsi durante l'esecuzione dei loro lavori sia per evitare l'esposizione di terzi non addetti che per applicare le misure di prevenzione e protezione per il proprio personale addetto.

Per ogni lavorazione che prevede l'emissione di polveri, fumi, vapori, rumore, produzione di fluidi e liquidi, l'impresa privilegerà la progettazione del processo con l'utilizzo di attrezzature a ciclo chiuso e recupero dei residui di lavorazione.

I documenti saranno redatti anche fine di individuare eventuali priorità o vincoli nell'esecuzione di altre lavorazioni ed attuare correttamente i contenuti delle procedure.

L'impresa è comunque tenuta ad adottare le misure di contenimento ed eliminazione del rischio alla fonte riducendo l'impiego di materiali pulverulenti e ricorrendo a premiscelati ad umido, installando attrezzature per il convogliamento dei fumi e l'aspirazione delle polveri e provvedendo

alla ventilazione meccanica di aeree dove sia prevedibile la presenza di vapori per effetto delle lavorazioni in corso.

In caso di lavorazioni che prevedano l'esposizione di terzi non addetti a radiazioni ionizzanti, l'impresa sottostarà:

- a limitazioni di orari durante i quali potrà effettuare le proprie lavorazioni senza danno per terzi;
- a limitazioni circa la presenza del materiale ionizzante in cantiere.

Sarà a carico dell'impresa l'obbligo, di modo e di risultato, di impedire l'accesso a terzi nell'area di cantiere destinata alle lavorazioni di cui sopra. Tale area sarà recintata segnalata e presidiata.

Durante il trasporto di inerti pulverulenti i cassoni dei camion dovranno essere coperti da teli a scorrere.

Dove possibile le piste e le aree di cantiere saranno realizzate con massicciate e pavimentazioni provvisorie in modo da ridurre l'emissione di polveri durante il transito dei mezzi e, dove tale pratica non costituisca altro pregiudizio per la sicurezza (es: formazione di ghiaccio o fango), si potrà ricorrere all'innaffiamento di aree e superfici presso lavorazioni sottoposte a polveri da transito come segue.

Per limitare il più possibile la dispersione delle polveri provocata dai mezzi di cantiere in transito, nei pressi dei centri abitati, è previsto oltre all'impiego dei suddetti teli umidi a protezione del materiale trasportato, la pavimentazione delle piste di cantiere con misto granulare non legato (tout venant) di spessore pari a 30 cm, eseguito con materiali provenienti da cave.. Per i tratti posti in corrispondenza agli innesti sulla viabilità esistente è invece prevista una pavimentazione in conglomerato bituminoso di spessore totale pari a 34 cm costituita da uno strato di fondazione in misto granulometricamente stabilizzato (H=15 cm), uno strato di base (H=13 cm) e uno strato di binder (H=6 cm).

Per gli altri tratti di piste bianche di cantiere l'impresa dovrà essere dotata di un mezzo d'opera con idonea attrezzatura per abbattimento polveri; cioè di un mezzo operativo semovente dotato di cisterna di accumulo acqua e dispositivo a pressione per l'irrorazione delle piste nei periodi asciutti. La frequenza giornaliera di irrorazione delle piste si prevede essere intorno alle 7-8 passate per turno lavorativo. Oltre a quanto sopra si rende necessario l'uso di una spazzatrice stradale per pulizia della strada di cantiere ed aree pavimentate; la frequenza di uso di detto mezzo sarà determinata in opera e comunque in misura non inferiore alle due passate al giorno.

Per pulire i pneumatici dei mezzi di cantiere, prima che questi si inseriscano sulla viabilità ordinaria, il progetto prevede una vasca di lavaggio in cls armato larga 4.00 m, lunga 15,50 m e con una profondità media pari a 30 cm

Durante il periodo invernale, se permane una situazione di siccità tale da richiedere un intervento tipo quello cui sopra per abbattere le polveri stradali, è opportuno che l'impresa provveda allo spargimento di cloruro di sodio, in quanto l'irrorazione con acqua porta alla formazione di uno strato di ghiaccio che è da evitare in quanto aumenta il rischio di incidentalità.

L'uso di cloruro di sodio sarà comunque necessario in caso di fondo stradale gelato e neve.

19.2 Misure generali di protezione contro il rumore nei confronti di terzi esterni al cantiere

Conformemente alla normativa vigente l'imprenditore è tenuto a suo esclusivo obbligo a ridurre il rumore alla fonte.

È a carico dell'impresa individuata nella riunione preliminare la richiesta di deroga al DPCM 1 marzo 1991 ovvero, istanza di deroga ai valori limite di immissione di cui all'art. 2 co. 3 LQ 447/1995 art. 6 lettera h

Inoltre, nel caso in cui si effettuino lavorazioni rumorose:

- diurne in vicinanza o in centri abitati;
- notturne in vicinanza o in centri abitati;
- in concomitanza con altre lavorazioni.

L'imprenditore che esegue dette lavorazioni, dovrà, nella riunione preliminare d'ingresso, segnalarle al CSE e concordare:

- l'applicazione di eventuali misure di protezione (tecniche, organizzative e procedurali);
- gli orari in cui sono consentite dette lavorazioni;
- le modalità di informazione della popolazione frontaliera;
- le modalità di informazione dei lavoratori non addetti.

19.3 MISURE DI PREVENZIONE PER I RISCHI NATURALI

19.3.1 Misure generali di prevenzione e protezione dal rischio idrologico e idrogeologico nelle gallerie di progetto

Nei lavori di scavo della gallerie di progetto vi è la previsione di intercettare delle formazioni geologiche che racchiudono notevoli quantità di acqua, o di condurre gli scavi al di sotto della falda freatica.

Nella seguente tabella sono riassunti i fenomeni attesi in ordine a possibili venute d'acqua

SETTORE	FENOMENI ATTESI
Settore transfrontaliero: Massiccio d'Ambin (Pk 39+600 ÷ 55+050)	Gli gneiss e i micascisti del Complesso di Clarea e d'Ambin hanno permeabilità variabile tra 1×10^{-9} e 1×10^{-7} m/s. In particolare tra le Pk 47+500 e 52+000 è previsto che lo scavo intercetti venute d'acqua di tipo diffuso e puntuale. Le temperature attese per le venute d'acqua di questo tratto possono essere anche elevate e comprese tra 32 e 47°C.
Zona a Scaglie Tettoniche (Pk 55+050 – 56+050)	Nel suo insieme l'ammasso roccioso presenta qualità idrogeologiche sfavorevoli per l'alternanza all'interno della massa di calcescisti e gneiss, a bassa permeabilità, di fasce di cataclasi carbonatiche caratterizzate da fenomeni di dissoluzione chimica (carsismo) cui potrebbero essere associate venute d'acqua anche importanti in galleria. L'insieme costituisce quindi un'alternanza di livelli acquiferi confinati da livelli acquiclude o acquitardi.
Acquifero poroso del fondovalle Cenischia (Pk 56+050 – 57+150)	Lo scavo dovrà considerare condizioni di pressione idrostatica prossime ai 6 bar in relazione alle coperture massime pari a circa 55 metri. L'attraversamento in sotterraneo della Val Cenischia prevede lo scavo in depositi alluvionali di fondovalle generalmente sabbiosi e ghiaioso - sabbiosi debolmente limosi che costituiscono, alla scala del fondovalle, un acquifero generalmente omogeneo seppur caratterizzato da un certo grado di anisotropia verticale e orizzontale in relazione al complesso assetto stratigrafico. La permeabilità è media.
Zona Piemontese (Pk 57+150 – 60+700)	I calcescisti e gneiss della Zona Piemontese, affioranti in questo settore possono essere, per semplicità, considerati come un complesso idrogeologico unico, dal momento che sono comunemente intercalati a tutte le scale. Essi sono caratterizzati da permeabilità di grado basso eventualmente incrementato da medio a medio - alto in corrispondenza di fasce di fratturazione intensa. La temperatura delle acque in questa tratta è stata valutata in circa 12 – 13°C mentre la soggiacenza media della falda in roccia è di circa 50 metri.
Unità oceaniche – Settore di Mompantero (Pk 60+700 – 61+100)	La tratta finale del tunnel di base si caratterizza per la presenza di un complesso di rocce basiche e ultrabasiche con permeabilità generalmente di grado basso che può aumentare nei settori di fratturazione intensa I carichi idraulici al di sopra del tunnel raggiungono circa 100 metri. La temperatura a quota galleria è di circa 15 - 17°C.
Idrogeologia della Piana di Susa	Il fondovalle della Piana di Susa è costituito da depositi alluvionali e torrentizi recenti, non cementati, e da depositi alluvionali di conoide che presentano un coefficiente di permeabilità medio alto ($1E-5$ e $1E-6$ m/s) Nell'area di fondovalle è presente una falda libera con una soggiacenza media di circa 30 m che diminuisce verso valle. In prossimità del settore delle opere all'aperto d'interconnessione di Bussoleno la soggiacenza è di

SETTORE	FENOMENI ATTESI
	circa 10-15 metri. Le misure di soggiacenza della falda indicano che la direzione di deflusso coincide con l'asse vallivo principale
Tunnel dell'interconnessione	<p>Dal punto di vista idrogeologico, le gallerie di interconnessione saranno realizzate in un contesto idrodinamico già perturbato e drenato dalle opere esistenti (galleria autostradale Prapontin e galleria ferroviaria Tanze).</p> <p>I carichi idraulici massimi attesi durante lo scavo delle gallerie d'interconnessione, quindi, saranno compresi ipoteticamente tra 5 e 10 bar considerando che la galleria Prapontin si trova a una quota di circa 40-50 metri al di sopra. E comunque ipotizzabile che, data la scarsa permeabilità del massiccio, la superficie piezometrica, seppur perturbata, non sia stata abbattuta fino alla quota della galleria esistente</p>
Valutazione portate e delle temperature delle acque drenate dalle gallerie al portale di Susa	<p>La tratta del tunnel di base che drena le acque verso il portale di Susa si sviluppa in parte in territorio francese. In particolare, a partire dal punto alto (pk 34-170) le acque intercettate alla fine dello scavo della Falda dei Gessi e del Massiccio d'Ambin saranno dirette verso l'Italia.</p> <p>La definizione delle portate drenate dal tunnel di base lato Italia riguarda quindi circa 27 km dell'opera principale. Inoltre, il sistema di evacuazione delle acque del tunnel di base sarà utilizzato per la gestione delle acque della galleria geognostica de La Maddalena e del pozzo di ventilazione di Clarea.</p> <p>Le portate totali cumulate attese al portale di Susa (compresi gli apporti delle opere secondarie), nell'ipotesi di assenza di impermeabilizzazione delle gallerie, dovrebbero essere comprese tra 359 e 610 l/s. Poiché però l'impermeabilizzazione delle gallerie è eseguita in maniera sistematica per carichi idraulici fino a 10 bar, le portate effettive saranno minori, ipotizzabili tra 180 e 400 l/s, di cui 40-100 l/s potrebbero essere valorizzabili, sia come acqua potabile, sia come risorsa termica, mediante captazioni specifiche.</p> <p>Le temperature dell'insieme delle acque drenate sono comprese tra 29 °C e 31°C e potranno raggiungere i 36°C per le sole acque potenzialmente valorizzabili. Da notare che la valorizzazione permetterà di limitare o di annullare il bisogno di raffreddamento prima della loro re immissione nei recettori naturali.</p>

Tabella 20_Tabella riassuntiva delle venute d'acqua e temperature desunta dai profili idrogeologici di progetto

Il progetto per queste formazioni prevede che in caso di interferenza con acquiferi in corso d'opera dove sia previsto l'attraversamento della falda è sempre da utilizzarsi la TBM con fronte di scavo chiuso e pressurizzato, in ammassi rocciosi oltre l'utilizzo di TBM con fronte pressurizzato: in funzione del grado di fessurazione saranno da realizzarsi drenaggi o impermeabilizzazioni preventive dell'ammasso con sondaggi esplorativi in avanzamento, anche a distanza dal fronte e per diametri significativi attorno al cavo, drenaggio, impermeabilizzazione preventiva dello scavo, cementazioni.

Le stesse misure progettuali di indagine in avanzamento sono previste per lo scavo dell'interconnessione

In ogni caso per il passaggio di zone con particolari rischi idrogeologici o quando nei pressi della zona di scavo si constatano grossi accumuli d'acqua e sono possibili violente irruzioni d'acqua, oppure quando tali accumuli sono prevedibili in base ai rilevamenti geologici preventivi, o per la prossimità e l'ubicazione di corsi d'acqua o bacini idrici, o di vecchi lavori in sotterraneo dismessi, oppure in base a segni evidenti rilevati durante l'esecuzione dei lavori, dovranno essere adottate le seguenti misure:

- esecuzione di trivellazioni preventive di sondaggio, la cui direzione, ubicazione, profondità e numero devono essere stabiliti secondo le circostanze che si presentano,
- adeguati sistemi di allerta su venute d'acqua anche su avvisi meteo, (vedi anche § Misure organizzative e procedurali di allerta per rischio idrologico)
- pompaggio ed educazione delle acque,
- sigillanti,
- procedure sulle modalità di fronteggiare le venute d'acqua legate alle portate, pressioni, drenaggio, trattamento del terreno sulla porzione di galleria interessata con impermeabilizzazioni estese
- interruzione del lavoro in caso di rischio nei passaggi del tunnel sprovvisti di vie di fuga, fintanto che non saranno garantite le condizioni di sicurezza,
- procedure di immediata evacuazione e salvataggio con mezzo sempre a disposizione presso il fronte o locale a tenuta
- impermeabilizzazione contro lo stillicidio perenne,
- impianti elettrici di sicurezza,

per TBM, specialmente negli scavi in contropendenza, è tassativo il dimensionamento di adeguato sistema di raccolta ed evacuazione delle acque dimensionato adeguatamente rispetto alle aspettative, per evitare allagamenti delle gallerie.

Sono da prevedersi procedure di sicurezza per lavori di ripristino macchinari per rotture, blocchi ed interruzioni.

Le riparazioni e le manutenzioni della TBM in caso di necessità in presenza di battenti d'acqua ad alte pressioni sarà effettuato in condizioni iperbariche onde garantire l'accesso del personale alla camera di scavo senza rischi.

Si prevedono inoltre

- limitazione al minimo del numero di mine per volata, innesco elettrico delle mine in successione, uscita all'esterno o trinceramento degli operai in un luogo sicuro prima dell'innesco,
- impiego di sistemi di innesco elettrico di sicurezza
- conservazione sulla postazione di lavoro del materiale necessario per chiudere immediatamente i pozzetti di ispezione ed i fori di mina in caso di necessità.

L'allontanamento delle acque può essere eseguito mediante un cunicolo di scolo oppure, nelle tratte in contropendenza, tramite eiettori o pompe centrifughe azionate ad aria compressa.

Le pompe centrifughe devono essere correttamente dimensionate per poter garantire un rapido smaltimento delle acque. Il numero delle pompe deve essere calcolato tenendo conto dell'eventualità di guasti e, se necessario, deve anche essere previsto un sistema di alimentazione di emergenza alternativo.

Durante i lavori in sotterraneo dovranno essere attuate idonee misure, come la trivellazione di canalette o gallerie di scarico, la realizzazione di drenaggi, l'impiego di pompe o di eiettori, la messa in opera di rivestimenti, anche provvisori, volti a deviare le acque di falda, per eliminare il ristagno dell'acqua sul suolo dello scavo ed evitare o deviare lo stillicidio dalla calotta e dalle pareti.

Nel caso in cui durante l'esecuzione dei lavori non sia possibile evitare il ristagno dell'acqua sul suolo delle postazioni di lavoro in sotterraneo, il lavoro dovrà essere sospeso quando il livello dell'acqua supera i 50 cm.

Se l'acqua supera l'altezza precedentemente indicata, potranno essere eseguiti lavori di emergenza, esclusivamente allo scopo di deviare l'acqua o di evitare che l'opera subisca danni di maggiore portata. Questi lavori devono essere affidati a operai esperti ed eseguiti sotto la sorveglianza di assistenti. Agli operai addetti ai lavori indicati in questo capitolo dovranno essere forniti indumenti da lavoro e calzature impermeabili.

In caso di stillicidio abbondante dalla calotta dello scavo, dovrà essere applicata una protezione impermeabile e resistente, indipendentemente dai mezzi personali di protezione di cui sono dotati gli operai.

Anche le pareti dei pozzi devono essere protette come sopra descritto quando lo stillicidio si diffonde sulle postazioni di lavoro sottostanti.

19.3.2 Misure generali da adottare contro il rischio di annegamento

I lavori in presenza di acque ferme e fluenti, (Fiume Dora) prevedono diverse soluzioni per la riduzione o l'eliminazione del rischio dato dalla presenza dell'acqua.

In linea generale, in aggiunta a quanto previsto al §19.3.4 Misure di prevenzione per il rischio idrologico, al quale si rimanda per la consultazione, si ricorrerà alle seguenti misure di protezione:

- Protocollo d'intesa con le amministrazioni competenti: si dovranno adottare disposizioni particolari per la costruzione delle opere di attraversamento del Fiume Dora, del canale Coldimosso e per le sistemazioni idrauliche in genere in tutte le aree ritenute a rischio idrologico, onde prevenire i rischi legati al sopraggiungere di una piena dei corsi d'acqua interessati durante i lavori.

Gli interventi in alveo potranno essere eseguiti solo in periodo di magra, quando il rischio di piena è minimo. I lavori dovranno essere sempre eseguiti in presenza di squadre e con adeguata sorveglianza.

- definizione dei percorsi e delle modalità di accesso in alveo e di procedure per il ricovero serale dei mezzi;
- misure ordinarie per la deviazione e il controllo del Torrente Cenischia e del Rio Pissaglio nelle condizioni operative correnti (condizioni di magra);
- controllo delle condizioni di flusso in alveo durante gli eventi meteorici, con la definizione di procedure operative per il monitoraggio dell'entità delle piogge, di livelli di soglia per la sospensione dei lavori e di procedure per l'evacuazione del cantiere in alveo;
- protezione delle sponde e dei cigli;
- illuminazione notturna;
- realizzazione di deviazioni e sbarramenti con realizzazione di interramenti, scogliere, traverse;
- intubazione temporanea di tratti di corsi di acque fluenti;
- sbarramenti con palancolature.

In ogni caso nei cantieri dove sono previsti lavori in presenza di acque sia ferme che fluenti saranno applicati gli apprestamenti di prevenzione e protezione necessari, ovvero:

- evidenza oggettiva delle procedure di sicurezza portate a conoscenza del personale;
- sicuristi specializzati per salvataggio da caduta in acqua (presenti in cantiere);
- piano di emergenza e di evacuazione per il campo e il cantiere;
- dispositivi di intervento quali imbarcazioni, salvagenti inaffondabili, cime ancorate a punti sicuri con personale capace di condurre tali mezzi;
- segnalazione acustica di allarme di uomo in acqua;
- dispositivi di sicurezza, quali reti di protezione, disposte trasversalmente alla corrente da porre in opera in acqua a valle delle lavorazioni e sotto le strutture dalle quali è possibile la caduta;
- piano di emergenza e di evacuazione per aree di lavoro e le lavorazioni in sponda ed alveo durante la costruzione delle pile del Viadotto Cenischia e durante l'esecuzione degli scavi posti in alveo;

- piano di emergenza e di evacuazione per lavori in prossimità o dentro acque fluenti;
- sistema di preallarme e allarme di piena.

I lavoratori addetti a tali lavorazioni saranno organizzati in squadre di più persone e saranno dotati di mezzi per l'allerta dei soccorsi.

19.3.3 Misure organizzative e procedurali di allerta meteo per rischio idrologico

A integrazione delle misure tecniche devono essere comunque predisposte procedure di allerta meteo ed evacuazione. Tali procedure che si configurano in linea di massima come segue, devono essere concertate con gli organismi preposti il Responsabile del Piano di Emergenza e il coordinatore operativo delle emergenze, un identico dispositivo di allerta deve essere istituito per gli scavi in sotterraneo in previsione di scavi con forti venute d'acqua.

- **PROCEDURE DI ALLERTA 1**

Tale procedura riguarda le azioni da intraprendere in caso in cui l'evento meteorologico previsto determini uno scenario idrologico che configura allagamenti diffusi in ambito urbano ed extraurbano e configura inoltre un innalzamento dei livelli negli alvei dei torrenti senza provocare inondazioni sul territorio; l'innescò di frane e smottamenti dei versanti; moderata pericolosità per l'incolumità delle persone e beni.

Al prefigurarsi di questo scenario idrologico viene attivata la struttura comunale di protezione civile da parte del Sindaco, il RPE che riceva per il tramite degli organismi preposti tale comunicazione deve:

comunicare, in tempo utile al COE tramite le strutture a disposizione, la necessità di mettere in atto misure di protezione e assicurarsi che tutti i lavoratori in aree a rischio di inondazione siano messi al corrente della situazione;

richiedere l'interruzione di tutte le attività in alveo e la messa in sicurezza di mezzi e macchinari;

provvedere eventualmente alla chiusura di tutte le utenze, gas ed elettricità

assicurare una reperibilità finalizzata in via prioritaria alla ricezione di ulteriori aggiornamenti

- **PROCEDURE DI ALLERTA 2**

L'evento meteorologico previsto determina uno scenario idrologico che configura innalzamento dei livelli negli alvei dei torrenti in grado di provocare la fuoriuscita delle acque, rottura degli argini, sormonto di ponti e passerelle ed inondazione delle aree circostanti e dei centri abitati. Innesco di frane e smottamenti dei versanti in maniera diffusa ed estesa; elevata pericolosità per l'incolumità delle persone e beni.

Al prefigurarsi di questo scenario idrologico il sindaco dei comuni colpiti, attiva il centro operativo comunale e predispone le azioni di protezione civile come previsto dalla normativa vigente pertanto il RPE ricevute queste informazioni deve:

- comunicare, in tempo utile, al COE tramite le strutture a disposizione, la necessità di mettere in atto misure di protezione e assicurarsi che tutti i lavoratori in aree a rischio di inondazione siano al corrente della situazione;
- fornire urgentemente adeguata informazione ai lavoratori per il tramite dei soggetti preposti, sul grado di esposizione al rischio, desunto dalle mappe di inondazione storica con i mezzi ritenuti più idonei;
- assicurare una reperibilità finalizzata in via prioritaria alla ricezione di ulteriori aggiornamenti meteo e comunicazioni operative;
- richiedere l'interruzione di tutte le attività in alveo e la messa in sicurezza di mezzi e macchinari;
- attivare le procedure del piano di emergenza e gli opportuni sistemi di monitoraggio;

- provvedere alla vigilanza sull'insorgere di situazioni di rischio idrologico adottando le necessarie azioni di tutela e salvaguardia della privata e pubblica incolumità ivi compresi gli sgomberi precauzionali;
- attivarsi per cooperare per fini di prevenzione monitoraggio e soccorso con i gruppi comunali ed intercomunali di protezione civile e le organizzazioni di volontariato;
- dare informativa immediata circa l'instaurarsi di condizioni di rischio, ovvero delle azioni di protezione intraprese al referente del Committente

I lavoratori, informati della dichiarazione dello stato di allerta devono, secondo le indicazioni contenute nel piano di emergenza e le loro eventuali attribuzioni di addetti alle emergenze devono rendersi disponibili secondo le disposizioni del piano di emergenza rispondendo al coordinatore delle emergenze.

- evacuare immediatamente i luoghi di lavoro
- porre paratie a protezione dei locali situati al piano strada, chiudere/bloccare le porte di locali e salvaguardare i beni mobili collocati in locali allagabili;
- porre, se del caso, al sicuro la propria autovettura in zone non raggiungibili dall'allagamento;
- per i residenti in aree riconosciute a rischio di inondazione evitare di soggiornare e/o dormire a livelli inondabili;
- prestare attenzione alle indicazioni fornite dalle autorità, dalla radio o dalla TV, dai responsabili di cantiere e delle emergenze.

Qualora l'evento sia in corso, i lavoratori devono :

- evacuare immediatamente i luoghi di lavoro
- non soggiornare e/o dormire a livelli inondabili;
- prestare attenzione alle indicazioni fornite dal COE, dalle autorità, dalla radio o dalla TV;
- non sostare su passerelle e ponti e/o nei pressi di argini di fiumi e torrenti; in galleria
- rinunciare a mettere in salvo qualunque bene o materiale e trasferirsi subito in ambiente sicuro;
- staccare l'interruttore della corrente e chiudere la valvola del gas;
- non tentare di raggiungere la propria destinazione, ma cercare riparo presso lo stabile più vicino e sicuro;
- prima di abbandonare la zona di sicurezza accertarsi che sia dichiarato ufficialmente il cessato allerta.

Saranno stabilite anche adeguate procedure per per il ripristino in sicurezza dell'attività lavorativa dopo la piena, alle quali se del caso saranno applicate le disposizioni di cui al § Misure di prevenzione per incidenti senza infortunati"

D'intesa con le amministrazioni competenti si dovranno adottare disposizioni particolari per la costruzione delle opere di attraversamento del Fiume Dora e per le sistemazioni idrauliche in genere in tutte le aree ritenute a rischio idrologico, onde prevenire i rischi legati al sopraggiungere di una piena dei corsi d'acqua interessati durante i lavori.

Gli interventi in alveo potranno essere eseguiti solo in periodo di magra, quando il rischio di piena è minimo. I lavori dovranno essere sempre eseguiti in presenza di squadre e con adeguata sorveglianza. (cfr §19.3.2 Misure di prevenzione e protezione da adottare per evitare il rischio di annegamento)

Dovranno essere predisposte adeguate sessioni di informazione ed addestramento del personale per le quali saranno da prevedere formazione, addestramento prove etc. per le varie fasi dell'evento.

19.3.4 Misure generali per l'organizzazione delle emergenze in caso di esondazione

Per la gestione delle emergenze relative alle possibili esondazioni del Torrente Clarea e Dora in condizioni di criticità meteo climatica, è necessario che siano stabiliti dei protocolli di intesa con gli enti gestori e siano predisposte delle misure di allerta meteo e il cantiere sia dotato di punti di raccolta sicuri, mezzi di salvataggio e recupero delle persone come salvagenti, cime etc

I lavori saranno comunque protetti con opere provvisoriale temporanee, se necessario.

E' prevista l'installazione di 1 sirena che, in caso di necessità di evacuazione richiameranno il personale ai punti di raccolta che l'impresa avrà individuato prima dell'inizio dei lavori, nei cantieri e indicate nel proprio piano di emergenza. L'impresa provvederà a evacuare il personale con i mezzi necessari.

Per eventi di piena che possono riguardare il bacino del PO o in conseguenza il torrente Clarea o la Dora Riparia i lavori saranno sospesi, dal direttore di cantiere, sentito il servizio idrologico, e non riprenderanno fino alla dichiarazione di cessato allarme sempre su ordine del direttore di cantiere, sentito il servizio idrologico e, inviata al medesimo servizio, comunicazione di riscontro per fax.

In caso di previsione di esondazione, tutte le viabilità dovranno essere mantenute sgombre e tutte le attrezzature ed i materiali presenti nel cantiere dovranno essere portati per il ricovero in posizione rialzata.

Gli archivi di cantiere (qualità, sicurezza, certificati etc) saranno trasferiti a cura del capocantiere al cantiere principale

I responsabili delle emergenze, su ordine del CC, provvederanno alla disalimentazione elettrica di ogni quadro presso ogni fabbricato e alla chiusura della valvola di intercettazione del gas metano.

I quadri di cantiere saranno smontati dall'elettricista autorizzato su ordine del capocantiere e i punti di alimentazione dei quadri di cantiere saranno disattivati.

Nessuna attività potrà riprendere prima del cessato allarme.

19.3.5 Misure generali di prevenzione e protezione per condizioni meteo-climatiche

Nella programmazione dei lavori e delle operazioni di emergenza e della scelta dei mezzi di intervento dovranno essere tenute in considerazione le particolari condizioni meteo/climatiche della Regione Piemonte e in particolare quelle della Val di Susa.

L'aggravamento delle condizioni meteo-climatiche, può avere conseguenze sulla sicurezza dei lavoratori modificando la previsione di rischio (presenza di ghiaccio etc.) o rendendo impossibile l'attività di soccorso.

Nei cantieri in superficie le condizioni atmosferiche del cantiere possono diventare tali da rendere difficili le lavorazioni e introdurre elementi di rischio (freddo, superfici bagnate, gelate, etc.) che modificano la valutazione del rischio inizialmente prevista per quella lavorazione,

introducendo dei fattori di rischio nuovi che devono essere rivalutati ed per i quali si devono predisporre misure di prevenzione adeguate e puntuali o interdire le lavorazioni.

Pertanto, nei cantieri in superficie non dovranno essere eseguiti lavori in quota, per esempio sui tetti o impalcati inclinati anche se adeguatamente protetti contro la caduta dall'alto, se bagnati o ghiacciati.

In caso di maltempo, ponteggi, gru, coperture provvisorie, aree di stoccaggio, scavi etc., devono essere messi in sicurezza come indicato dal libretto di istruzioni per le macchine, le norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro ove disponibili e la buona tecnica per luoghi di lavoro.

Nella sistemazione di baraccamenti, posti fissi di lavoro, si dovranno prendere in considerazione le possibilità di nevicate consistenti, prevedere adeguate protezioni da masse di neve cadenti nonché operazioni di neutralizzazione delle medesime che dovranno essere condotte in condizioni di sicurezza assicurando le persone perché non cadano, proteggendo le zone sottostanti con sbarramenti e segnalazioni, organizzando squadre di intervento in modo che siano presenti più persone e solo dopo aver verificato che, in caso di necessità, sia possibile far giungere i soccorsi.

In caso di "allerta valanghe" in zone dove sia prevista la presenza di lavoratori, i lavori dovranno essere temporaneamente sospesi fino al cessato allarme.

Nella predisposizione dei depositi e stoccaggi come nella programmazione delle attività di sollevamento o di uso di attrezzature sensibili all'azione del vento e durante lo svolgimento di tali attività, il fattore climatico dovrà essere preso specificamente in conto, organizzando adeguatamente gli accatastamenti e fissando i limiti di velocità del vento al di sopra dei quali dovranno essere interrotte le attività ed essere messe in sicurezza attrezzature e macchinari.

Non si effettueranno sollevamenti con condizioni di vento peggiori di quelle di sicurezza previste dal libretto d'istruzioni della macchina o dal piano di sollevamento o dalla natura e superficie esposta del carico.

Nei cantieri in sotterraneo si può verificare la modifica delle condizioni idrogeologiche in quei casi in cui l'andamento del cantiere può risentire dell'idrologia di superficie qualora questa peggiori consistentemente per le forti piogge.

In caso in cui le previsioni meteo climatiche prefigurino una condizione di rischio di allagamento improvviso o massiccio delle gallerie, i lavori dovranno esser sospesi e le gallerie evacuate.

Le condizioni atmosferiche al contorno del cantiere sono tali da rendere difficoltose le comunicazioni con esso ed in tal caso, pur individuando delle lavorazioni che per la loro collocazione non risentirebbero degli effetti meteo climatici, es: le lavorazioni in galleria, aumenta il rischio di non poter portare soccorso adeguato nei tempi L.E.A (D.P.R 27 marzo 1992)

Per il caso dei cantieri in sotterraneo, quando le vie di collegamento fra un cantiere e le strutture sanitarie sono interrotte per esempio a causa di nevicate, pericolo valanghe, intemperie, frane e non è altresì possibile l'intervento dell'elisoccorso, il direttore di cantiere della galleria interessata dal fenomeno deve disporre la sospensione dei lavori in sotterraneo.

L'ordine di sospensione dei lavori deve essere comunicato a tutte le imprese in subappalto, di affido o presenti ad altro titolo nel cantiere. Apposito avviso deve essere esposto in cantiere per la pronta e chiara informazione di tutto il personale.

Il provvedimento di sospensione dei lavori deve essere tempestivamente comunicato, anche a mezzo fax, al servizio di vigilanza competente per territorio ed alla struttura incaricata del soccorso sanitario.

Al ripristinarsi della possibilità di accesso ai cantieri possono essere riavviati i lavori. La decisione di ripresa dei lavori deve essere tempestivamente comunicata, anche a mezzo fax, al servizio di vigilanza competente per territorio ed alla struttura incaricata dei soccorso sanitario

19.3.6 Misure di prevenzione per rischi legati alla geotermia

Nei lavori in sotterraneo in gallerie con forti coperture, occorre tener presente che la temperatura della roccia, e di riflesso quella dell'aria nel cavo, aumenta via via che ci si allontana dalla superficie esterna. La temperatura del massiccio sale rapidamente da 25° a 35° tra le pk 54 e 52.

L'attuale valutazione delle condizioni fisiche che verranno verosimilmente incontrate durante lo scavo indica che l'aspetto termico diverrà un fattore importante specialmente nelle tratte a forte copertura, dove la temperatura del massiccio prevista potrà superare i 50°C.

Gli studi sono stati condotti dal progettista con l'ausilio di un modello numerico appositamente creato, hanno mostrato tra l'altro che le principali fonti di calore che saranno incontrate durante le fasi di scavo sono le seguenti:

- La roccia e le pareti della galleria (fino a circa 50°C)

Il calcolo del calore trasmesso dalla roccia all'aria risulta comunque complesso per una serie di fattori di variabilità, tra i quali il tempo trascorso dal momento dello scavo. Il calore quindi, fatte salve altre condizioni, esempio un certo afflusso di acqua calda attraverso la roccia, diminuisce dal fronte di scavo lungo il tracciato.

- L'uso della TBM e delle altre attrezzature

Tenendo conto che l'utilizzo temporale tipico di una fresa per lo scavo oscilla tra 30% e 50% e il tempo rimanente serve tra l'altro per il suo spostamento, per l'approvvigionamento del materiale necessario e per la manutenzione considerati questi periodi di inattività, il raffreddamento richiesto per ogni fresa è stato adattato alla potenza della fresa ridotta del 50%. (potenza media) Il calore dissipato dalle altre attrezzature è più contenuto. La loro potenza termica effettivamente dissipata è del 30% rispetto ai valori di potenza meccanica riferibili .

- Il calcestruzzo.

Quando il calcestruzzo fa presa si libera il calore di idratazione. Nel calcolo del raffreddamento viene considerata una frazione di cemento di 400 kg per m³ calcestruzzo. Ogni kg di cemento libera 380 kJ di calore.

- Calore liberato dal marino

La temperatura del materiale di scavo è di ca. 40°C superiore alla temperatura della roccia. Esso si raffredda parzialmente durante il disaggio e lo smarino. Come ipotesi conservativa viene considerato un raffreddamento fino alla temperatura dell'aria della galleria.

La temperatura delle postazioni di lavoro in sotterraneo non deve superare il limite massimo di 25 °C su termometro a bulbo umido.

Per tanto in fase di progetto definitivo dovranno essere dimensionati gli impianti in modo da ottenere tali standard minimi

Tale condizione deve essere perseguita o mediante la ventilazione o la climatizzazione dell'ambiente di lavoro.

Per quanto riguarda il progetto, considerato che lo stato dell'aria prelevata dall'esterno è considerato:

- Temperatura esterna: 20°C
- Umidità iniziale: 100% (considerando nullo l'effetto di raffreddamento per evaporazione)

L'effetto di raffreddamento dovuto alla ventilazione pura, è marginale (secondo il progetto, per 50 m³/s, la potenza termica di raffreddamento ammonta solo a 250 kW). Si tratta dunque di un'ipotesi conservativa per il dimensionamento del sistema di raffreddamento.

Pertanto, per mantenere la temperatura al disotto dei 25° è stato previsto un sistema di climatizzazione realizzato con un sistema flessibile ripartito. con macchine frigorifere e radiatori distribuiti in galleria in zone ove sia necessario un raffreddamento. L'effetto è di raffreddamento

globale e non per posto di lavoro mirato. Nel caso del progetto in esame, la temperatura massima ammissibile per i posti di lavoro viene assicurata tramite il suddetto sistema. Vengono disposte delle unità frigorifere con radiatori in vicinanza dei posti di lavoro e delle fonti di calore, che raffreddano direttamente l'aria della galleria. Il calore di scarico di queste macchine è trasmesso ad un circuito d'acqua, raffreddato all'esterno per mezzo di torri di raffreddamento. Le macchine sono munite di un gruppo frigorifero a liquido refrigerante che raffredda un circuito d'acqua nell'evaporatore. Per compensare il calore liberato dalle frese, verrà installato un numero adeguato di macchine frigorifere direttamente sul back-up.

In ogni caso, anche se nonostante la presenza dell'impianti di raffreddamento, in caso di anomalie di funzionamento, fasi di ampliamento dell'impianto etc, se non è possibile mantenere la temperatura entro i limiti previsti, il lavoro normale potrà essere proseguito purché il soggiorno degli operai nella postazione in sotterraneo non si prolunghi oltre le 6 ore al giorno, se la temperatura non supera i 30°C su termometro a bulbo umido.

Ad una temperatura che sia superiore a questo limite, sono autorizzati solo i lavori urgenti, che hanno lo scopo di mettere in prevenzione e protezione da condizioni di pericolo, oppure il lavoro connesso con le operazioni di salvataggio. In questo caso, il personale addetto deve essere adibito al lavoro secondo gli orari e postazioni conformi ad eventuali condizioni particolari.

I parametri della temperatura andranno verificati periodicamente.

La potenza di raffreddamento dell'impianto viene determinata in funzione del calore trasmesso dal massiccio, del calore liberato dai mezzi motorizzati e del calore di idratazione del calcestruzzo.

All'attacco Susa (il cui fronte avanza sino alla pk 52 circa), si prevede una torre di raffreddamento di 98kW. Il calcolo delle potenze di raffreddamento da installare è stato fatto prendendo in conto:

- Coefficiente di trasmissività del calore nel massiccio
- Temperatura della roccia
- Temperatura dell'aria esterna
- Temperatura dell'aria interna (max 25°)
- Calore dissipato dagli ateliers e macchinari lungo il tunnel ed al fronte
- Calore di idratazione dei calcestruzzi degli ateliers lungo il tunnel

Il sistema prevede macchine frigorifere in prossimità degli ateliers ed una torre di raffreddamento che distribuisce l'acqua di raffreddamento in un circuito che corre lungo il tunnel.

Durante l'esecuzione dei lavori di ENF e EF l'impianto di refrigerazione dovrà comunque mantenere le stese condizioni di temperatura per tutte le squadre operanti in cantiere. Nel caso in cui non fosse possibile mantenere la temperatura sotto i livelli suddetti si dovrà ricorrere a misure di riduzione del livello di esposizione, turnando gli operai.

In caso di venute d'acqua in temperatura è attualmente da escludere il rischio di ustioni per i lavoratori.

19.3.7 Misure di prevenzione e protezione rischio legate ai vincoli e rischi idrogeologici, idrologici, geologici, geomorfologici, geotecnici, geomeccanici e geotermici.

In relazione all'analisi di rischio riportata nel capitolo 15.2.1 si riporta una tabella riassunta delle situazioni di rischio legate ai vincoli e rischi idrogeologici, idrologici, geologici, geomorfologici, geotecnici, geomeccanici e geotermici.

Alcune delle indagini necessarie per acquisire dati sono ancora in corso e pertanto gli argomenti saranno trattati in via generale. Alcuni argomenti invece comunque trattati per esteso essendo stati oggetto di osservazione del CIPE in fase di approvazione del progetto preliminare o perché conseguenti a dati di progetto disponibili.

Schedi di sintesi e correlazione tra le situazioni geologiche riscontrabili nello scavo dei tunnel di progetto, il rischio geologico associato, il rischio prevedibile per la salute e la sicurezza dei lavoratori e le misure generali di prevenzione e protezione Tunnel di Base, Val Clarea, Gallerie Interconnessione			
SITUAZIONE GEOLOGICA	RISCHIO GEOLOGICO ASSOCIATO	RISCHI PER LA SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI	MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE GENERALI PREVEDIBILI
Zone di faglia e fratturazione	Instabilità del fronte (mancanza di coesione, rifluimenti, rottura fragile, forte convergenza)	Crolli , caduta di massi, sfornellamenti. Tutti i rischi meccanici ricollegabili alle anomalie di funzionamento per interruzione del ciclo programmato e al suo ripristino attualmente non prevedibili	Individuazione di metodo di scavo adeguato e adozione di monitoraggi e sondaggi esplorativi in avanzamento Sistemi preventivi di pre consolidamento e di consolidamento o di sostegno.messi in opera di pari passo con lo scavo e mantenuti sino al rivestimento definitivo da effettuarsi entro i Ø previsti dal progetto Chiusura rapida del cavo, rete e spritz, centine
Zone di taglio duttile con possibili alte convergenze radiali direzionali	Instabilità della sezione scavata prossima al fronte (forte convergenza, plastificazione, bloccaggio dello scudo)	Crolli , caduta di massi, sfornellamenti. Tutti i rischi meccanici ricollegabili alle anomalie di funzionamento per interruzione del ciclo programmato e al suo ripristino attualmente non prevedibili	Interventi di sostegno e contenimento, pre-consolidamenti in avanzamento e consolidamenti radiali, chiusura precoce dell'anello di rivestimento Procedure di sicurezza per lavori di ripristino macchinari per rotture, blocchi ed interruzioni Per scavo con fresa: procedure per l'accesso alla testa della fresa per guasti e manutenzione
” Zone con presenza di “Carniole	instabilità del fronte (mancanza di coesione, rifluimenti, rottura fragile, forte convergenza)	Crolli al fronte, caduta di massi, sfornellamenti. Tutti i rischi meccanici ricollegabili alle anomalie di funzionamento per interruzione del ciclo programmato e al suo ripristino attualmente non prevedibili	
Zone con quarziti e rocce molto abrasive	Rocce molto dure e abrasive (quarziti)	Tutti i rischi meccanici ricollegabili alle anomalie di funzionamento per interruzione del ciclo programmato e al suo ripristino attualmente non prevedibili	Scavo meccanizzato : taglienti idonei e con necessità di frequenti sostituzioni da effettuarsi in sicurezza Procedure di sicurezza per lavori di ripristino macchinari per rotture, blocchi ed interruzioni
Zone con presenza di rocce spingenti	instabilità della sezione scavata prossima al fronte (forte convergenza, plastificazione, bloccaggio dello scudo)	Crolli al fronte, caduta di massi, sfornellamenti. Tutti i rischi meccanici ricollegabili alle anomalie di funzionamento per interruzione del ciclo programmato e al suo ripristino attualmente non prevedibili	Contenimenti radiali, pre-rivestimenti a deformazione controllata Sorveglianza particolare delle armature per seguirne la deformazione e l'eventuale spostamento e provvedere alla tempestiva sostituzione degli elementi compromessi o all'adozione di altre misure di emergenza. Predisposizione di elementi di armatura di rimpiazzo.sufficienti Procedure di sicurezza per lavori di ripristino macchinari per rotture , blocchi ed interruzioni

Schedi di sintesi e correlazione tra le situazioni geologiche riscontrabili nello scavo dei tunnel di progetto, il rischio geologico associato, il rischio prevedibile per la salute e la sicurezza dei lavoratori e le misure generali di prevenzione e protezione Tunnel di Base, Val Clarea, Gallerie Interconnessione			
SITUAZIONE GEOLOGICA	RISCHIO GEOLOGICO ASSOCIATO	RISCHI PER LA SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI	MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE GENERALI PREVEDIBILI
Zone con situazione giaciturale sfavorevole	Plastificazione, deformazione o rigonfiamento delle rocce a componente argillosa o gessosa	Crolli al fronte, caduta di massi, sfornellamenti. Tutti i rischi meccanici ricollegabili alle anomalie di funzionamento per interruzione del ciclo programmato e al suo ripristino attualmente non prevedibili	Infilaggi in coronella; centine, spritz, chiodature radiali. Procedure di sicurezza per lavori di ripristino macchinari per rotture, blocchi ed interruzioni
Zone con forti carichi tensionali e possibili alte convergenze	Decompressione violenta in rocce dure sotto forte copertura	Crolli, caduta di massi, sfornellamenti. Tutti i rischi meccanici ricollegabili alle anomalie di funzionamento per interruzione del ciclo programmato e al suo ripristino attualmente non prevedibili	Chiodature e placche di ripartizione Contenimenti radiali, pre-rivestimenti a deformazione controllata Sorveglianza particolare delle armature per seguirne la deformazione e l'eventuale spostamento e provvedere alla tempestiva adozione di misure di emergenza. predisposizione di elementi di sostegno per interventi urgenti in loco Procedure di sicurezza per lavori di ripristino macchinari per rotture, blocchi ed interruzioni
Zone con forti carichi idraulici	Venute d'acqua potenziali intense e concentrate	Condizioni di lavoro disagiate, impatto violento, annegamento	Predisposizione preventiva di adeguati sistemi di allerta su venute d'acqua (anche avvisi meteo) Pompaggio ed eduazione delle acque Per TBM adeguato sistema di raccolta ed evacuazione delle acque dimensionato rispetto alle più pessimistiche aspettative. Procedure sulle modalità di fronteggiare le venute d'acqua legate alle portate, pressioni, drenaggio, trattamento del terreno sulla porzione di galleria interessata. Procedure di evacuazione e salvataggio Impermeabilizzazione contro lo stillicidio perenne Impianti elettrici di sicurezza Procedure di sicurezza per lavori di ripristino macchinari per rotture, blocchi ed interruzioni
Acque mineralizzate, anomalie termiche	Zone con temperature elevate (>40°C)	Stess termico	Climatizzazione del cavo tramite

Schedi di sintesi e correlazione tra le situazioni geologiche riscontrabili nello scavo dei tunnel di progetto, il rischio geologico associato, il rischio prevedibile per la salute e la sicurezza dei lavoratori e le misure generali di prevenzione e protezione Tunnel di Base, Val Clarea, Gallerie Interconnessione			
SITUAZIONE GEOLOGICA	RISCHIO GEOLOGICO ASSOCIATO	RISCHI PER LA SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI	MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE GENERALI PREVEDIBILI
locali		Condizioni di lavoro disagiate, presenza di inquinanti chimici naturali nell'acqua	raffreddamento del flusso d'aria; Controllo delle condizioni di umidità ed eventuale controllo della ventilazione e del condizionamento Monitoraggio fisso con registrazione continua remota, soglie di allarme; gestione e controllo della ventilazione, Turnazione del personale
Presenza di rocce uranifere	Presenza di radiazioni	Esposizione dannosa per la salute	Monitoraggio fisso con registrazione continua remota, soglie di allarme, controllo medico sistematico Procedure di sicurezza per la ripresa lavori lavori dopo blocchi ed interruzioni
Presenza di rocce silicee	Presenza di silice cristallina	Esposizione dannosa per la salute	Abbattimento primario delle polveri con aspirazione, filtraggio, umidificazione. Compartimentazione dell'ambiente, uso dei DPI, controllo medico periodico
Presenza di rocce amiantifere	presenza di fibre di amianto	Esposizione dannosa per la salute	Abbattimento primario delle polveri con aspirazione, filtraggio, umidificazione, compartimentazione, dell'ambiente, uso dei DPI Contenimento, trattamento e smaltimento dei materiali scavati secondo norma Bonifiche in situ ed ambientali, controllo medico costante
Zona con scarse conoscenze geologiche	Diversi	Crolli , caduta di massi, esposizione dannosa per la salute	Esecuzione indagini geologiche in avanzamento, anche a distanza dal fronte e per diametri significativi attorno al cavo
Depositi superficiali (natura non definita)	Materiale incoerente	Crolli , caduta di massi,	Misure preliminari di messa in sicurezza del sito Esecuzione degli scavi con inclinazione di sicurezza Interventi di chiodatura delle pareti di scavo e di confinamento del fronte di attacco con strati di spritz-beton fibrorinforzato e rete elettrosaldata ed in funi

19.3.8 Misure di precauzione e prevenzione per presenza di amianto, uranio e radon

19.3.8.1 Misure di prevenzione relative alla caratterizzazione radiometrica

Come già indicato sull'intera tratta di scavo tra il confine di stato e la PK 54+900 si rileva un rischio basso (anche se localmente significativo) di emissione di gas Radon e di radioattività naturale per presenza nelle rocce di minerale radioattivo (Uranio).

Pertanto il livello di radioattività naturale del materiale di scavo verrà monitorato in fase avanzamento predisponendo i seguenti presidi di rilevamento:

- controllo preliminare allo scavo – controllo con sondaggi in avanzamento a ricoprimento totale ed esecuzione di gamma ray logging;
- controllo al fronte di scavo – sistemi di misurazione in continuo della radioattività al fronte con contatore geiger e lampade a fluorescenza I dati verranno giornalmente registrati per valutare eventuali scostamenti dal fondo ambientale stabilito in 0,2 microGy/h. Si prevede in tal caso l'effettuazione di più misure al giorno, della durata di 15 minuti. La soglia di allarme che genera la sospensione dei lavori ed il conseguente intervento degli organi di vigilanza è previsto tra 0,6-0,7 microGy/h, in tal caso si provvederà ad applicare gli ulteriori adempimenti previsti dalla normativa che prevedono la sospensione immediata dei lavori, l'intervento di un tecnico di radioprotezione per la definizione delle misure necessarie per la protezione del personale, l'utilizzo di dosimetri per la verifica dell'esposizione e la turnazione dei lavoratori esposti.
- controllo del materiale di scavo – caratterizzazione radiometrica in spettroscopia gamma (radio, uranio, radon) con rivelatore al germanio iperpuro (HPGe) o in alternativa allo ioduro di sodio;
- calcolo dell'indice di attività (RP 112) e del sum index (RP 122).

Il sistema di controllo continuo della radioattività nell'atmosfera delle galleria, alle spalle del fronte di attacco, se il rischio diventerà effettivo, permetterà di individuare in via immediata il momento di temporanea sospensione delle attività per la tutela del personale.

Per il personale sarà tassativo il divieto di consumo di pasti e di fumo negli ambienti in sotterraneo.

19.3.8.2 Misure di prevenzione per il rischio di presenza di rocce uranifere

In caso di superamento della soglia di allarme di cui sopra si procede con la sospensione dell'attività di scavo e messa in sicurezza del cantiere, previa consultazione di un esperto qualificato in radioprotezione, con personale dotato di appositi DPI contro il rischio di contaminazione che devono essere disponibili in cantiere fin dall'inizio dei lavori.

Si procederà di seguito ad aprire una fase di riprogettazione dell'intervento di scavo con individuazione e quotazione, ad opera di un esperto qualificato di radioprotezione, di idonee misure di prevenzione tra le quali si indicano in maniera non esaustiva:

- dotazione per tutto il personale di un dosimetro a film per misurare il proprio livello di esposizione e attuazione di appositi controlli medici periodici;

- confinamento della zona del fronte con schermi di nebbia d'acqua per impedire la dispersione delle polveri ;
- impianto di inertizzazione del marino a partire dal fronte, sui nastri convogliatori e fino alle zone di deposito specifiche ;
- perforazione e bagnatura del fronte di scavo eseguita ad umido con acque non contaminate;
- lavaggio e bonifica degli indumenti di lavoro e sostituiti ad ogni turno di lavoro;
- Segnalazione con apposita segnaletica della zona dove è presente il rischio di contaminazione;
- predisposizione, fuori della zona soggetta a contaminazione, dilocali adeguatamente attrezzati ove, al termine del turno di lavoro, i lavoratori possano lavarsi e cambiarsi d'abito.

19.3.8.3 Misure di precauzione e prevenzione per presenza di gas radon

In Italia la protezione dei lavoratori dalle radiazioni ionizzanti, nelle quali rientrano le emissioni da radon, è disciplinata dal D.Lgs 17 marzo 1995 n° 230e successive modificazioni. Le misure di protezione dei lavoratori sottoposti a radiazioni sono disposte dal tecnico qualificato di cui al D.Lgs 230/95.

I cantieri in sotterraneo sono da ritenersi compresi nei luoghi di lavoro di cui al Capo III-bis Art. 10.bis, comma 1, lettere a) e b); per questi luoghi di lavoro il livello di azione è fissato in termini di 500 Bq/m³ di concentrazione di attività di radon media in un anno.

Nel caso di raggiungimento del valore di 400 Bq/m³ l' esercente è tenuto a ripetere le misurazioni entro un anno.

Per le misurazioni in questione ci si deve rivolgere ad organismi riconosciuti ai sensi dell'art. 107, comma 3, del D.Lgs. n. 230/1995 o, nelle more dei riconoscimenti, ad "organismi idoneamente attrezzati".

Il tracciato considerato attraversa formazioni geologiche varie, che comprendono sia rocce sedimentarie che rocce cristalline. Nel corso della perforazione, queste rocce, messe a nudo, potrebbero emettere radon prodotto dalla disintegrazione dell'uranio o potrebbe esserne rilevata la presenza in acque provenienti da zone di contaminazione radioattiva, anche non prossime al fronte di scavo, in tal caso l'ambiente di lavoro in sotterraneo risulterebbe a sua volta contaminato.

In considerazione quindi delle particolari condizioni del luogo di lavoro rappresentato dalla galleria in corso di scavo, ove con l'avanzamento del fronte e la possibile l'intercettazione di formazioni rocciose diverse, si possono rilevare modifiche delle condizioni ambientali anche nel breve termine, sicuramente inferiore all'anno, è predisposto, in applicazione del Principio di Precauzione, di procedere al monitoraggio in continuo della galleria.

Operativamente, grazie ai sondaggi in avanzamento si potrà conoscere il rischio connesso al rinvenimento di tali radiazioni prima di iniziare la fase operativa.

A questo punto, il soggetto incaricato del monitoraggio e dell'analisi dei risultati ne darà immediata comunicazione al Direttore dei Lavori e al Direttore tecnico di cantiere che avvieranno la procedura di emergenza.

Tale procedura sarà costituita, in linea generale, dalla messa a punto di sistemi di allertamento di tutte le maestranze impegnate nel cantiere, in modo che le stesse possano adottare le adeguate misure protettive.

Il piano di emergenza che verrà messo a punto comprenderà le procedure di schematizzazione dei monitoraggi che saranno eseguiti onde perimetrare l'area a rischio radiazioni per la fase lavorativa con rischio radioattivo.

Tutti i lavoratori saranno adeguatamente formati e informati circa le modalità operative da attuare all'interno dell'area perimetrata come zona di pericolo.

Chiaramente, il piano di emergenza individuerà procedure differenti per i diversi livelli di rischio radioattivo, in relazione alla fascia di concentrazione radioattiva misurata.

Solo a questo punto e, come anticipato, con gli idonei DPI, i lavoratori potranno procedere alla realizzazione delle attività successive, ossia allo scavo in aree a rischio radioattivo.

Il piano di emergenza terrà conto non unicamente del fronte di scavo ma anche delle zone di stoccaggio dei materiali estratti, oltre che dell'eventuale inquinamento delle acque di venuta del cunicolo.

Il piano di emergenza sarà applicato per tutto il periodo in cui le misurazioni diano risultati superiori ai limiti normativi.

Parallelamente, si provvederà a dare comunicazione scritta agli Enti di controllo preposti (ARPA), oltre che al Committente circa l'applicazione delle misure di emergenza.

Inoltre, si avvertirà il medico competente dei lavoratori impegnati in cantiere, in modo che sia adottato lo specifico protocollo sanitario che sarà concordato in caso di rinvenimento di radiazioni ionizzanti.

Le modalità operative saranno differenti qualora si tratti solamente di presenza di gas o siano anche rinvenute rocce contenenti materiali radioattivi.

Il sistema di ventilazione deve essere dimensionato per provvedere all'abbattimento delle concentrazioni del gas radon e polveri prodotti dai lavori e deve coprire il fabbisogno di ventilazione necessario per prevenire l'accumulo del gas radon oltre la soglia ammissibile.

Per verificare l'efficienza del sistema di ventilazione si prevede di eseguire delle regolari misure di screening (attività volumica) del livello di esposizione nel tunnel, mediante prelievo passivo ed analisi differita.

In caso di superamento del valore limite di 500 Bq/m³ si procederà come segue:

- Attuazione di idonee misure correttive (intervento sul sistema di ventilazione per eliminare le zone di accumulo del radon);
- Attuazione di misure puntuali e/o continue per garantire l'efficacia delle misure correttive e, all'occorrenza, determinare le fonti e vie di trasferimento del radon e permettere di migliorare o integrare le misure correttive.

In caso di superamento sistematico del valore previsto, senza efficacia delle misure correttive, o superamento del valore di 1000 Bq/m³:

- Evacuazione del personale e definizione delle condizioni di installazione del cantiere appositamente adeguate in funzione dell'origine particolare della produzione di gas radon.

Per verificare l'efficienza del sistema di ventilazione si deve prevedere di eseguire delle regolari misure di screening (attività volumica) del livello di esposizione nel tunnel, mediante prelievo passivo ed analisi differita.

Le misure saranno eseguite prioritariamente nella parte bassa delle zone meno ventilate, dove il rischio è più elevato.

Dopo soste di funzionamento dell'impianto di ventilazione sarà da effettuare una ventilazione di lavaggio ambienti in sotterraneo prima di consentire l'accesso ai lavoratori che avverrà previa misurazione di controllo.

Occorre precisare che il periodo di decadimento radioattivo del radon (ossia il tempo necessario per la scomparsa della metà de radon per disintegrazione) è di 3,8 giorni. In pratica, nel giro di 30 giorni, tutto il radon creatosi ad un determinato momento dovrebbe essere dissolto.

In funzione del potenziale rinvenimento di radon, sarà necessario prevedere che l'impianto di trattamento delle acque comprenda una vasca di gorgogliamento per la dispersione del gas; dovrà

inoltre essere previsto il campionamento delle acque in ingresso e in uscita dall'impianto medesimo e il campionamento dei fanghi conseguenti al trattamento; eventuali procedure di smaltimento dei fanghi e loro conferimento a discarica se inquinati (previa inertizzazione).

Nella figura seguente si riporta uno schema delle possibili misure eventualmente necessarie per l'avanzamento in galleria nelle due condizioni particolari sopra descritte (presenza di rocce amiantifere e radon). La figura è riferita allo scavo con TBM (generica) ma è concettualmente valida anche per avanzamenti con metodi tradizionali.

19.3.8.4 Misure di precauzione prevenzione e protezione per scavo in presenza di rocce potenzialmente amiantifere

19.3.8.4.1 Premessa

Lo scavo del tratto compreso tra le pk 60+500 e 60+900 determina la necessità di prevedere misure di gestione delle problematiche connesse allo scavo in rocce potenzialmente amiantifere. In questo tratto, infatti, gli studi precedenti hanno messo in evidenza come in alcuni campioni di roccia prelevati in superficie siano state riconosciute mineralizzazioni contenenti amianto con caratteristiche asbestiformi. Le specie mineralogiche amiantifere sono costituite da tremolite, attinolite e crisotilo e il carattere asbestiforme è particolarmente elevato all'interno delle zone di taglio.

Sono stabilite delle modalità di avanzamento di scavo controllate, da effettuarsi prima di attaccare la formazione geologica ove siano presumibilmente presenti le suddette rocce amiantifere.

Le sezioni di supporto previste in questa tratta prevedono, prima dell'inizio dei lavori di scavo il rivestimento immediato del massiccio con cls proiettato additivato da fibre d'acciaio e la costruzione di una galleria artificiale, una per ciascuna canna, all'interno della quale sarà confinato il cantiere di amianto che sarà realizzato con lo schema A1-A2-A3, di seguito descritto. In tal modo, anche considerando che l'arco rovescio viene realizzato per tratte all'avanzamento, e che è prevista l'impermeabilizzazione full round, il massiccio non sarà lasciato a contatto con l'aria e le eventuali fibre non potranno essere rilasciate nell'atmosfera di cantiere.

Il cantiere, come descritto nei paragrafi successivi, sarà attrezzato come un cantiere da amianto RA-3 (vedi di seguito) fino alle prove di restituibilità finale.

L'avanzamento in tale settore è previsto in tradizionale con martellone idraulico (MDI), essendo vietato per disposizione del CIPE, l'avanzamento all'esplosivo.

Negli altri settori del tunnel di base o del Tunnel dell'Interconnessione le criticità legate alla presenza d'amianto sono ritenute estremamente ridotte. In quest'ultimo risultato circoscritte alla presenza dei corpi basici e ultrabasici associati ai calce-micascisti e lo studio petrografico con analisi microscopiche specificatamente realizzate su campioni prelevati dalle lenti di rocce basiche in affioramento e intercalate ai calce micascisti non ha evidenziato la presenza di minerali asbestiformi.

In ogni caso per prevenire l'insorgenza di una situazione critica da ritrovamento di amianto in corso d'opera, oltre alle indagini ulteriori previste nel progetto, e i risultati conseguenti lo scavo del tunnel geognostico della Maddalena, per tutelare la salute e la sicurezza dei lavoratori, sono state stabilite, dal progettista, delle modalità di avanzamento di scavo controllate. Queste si dovranno attuare con una serie di azioni di indagini preventive da effettuarsi prima di attaccare la formazione geologica ove sono presumibilmente presenti le suddette rocce amiantifere.

In ogni caso, nell'eventualità che la situazione di scavo in presenza di amianto, si presenti nelle tratte scavate con TBM, il metodo individuato e di seguito descritto può comunque essere applicato, con i dovuti adattamenti, così come accaduto in Svizzera, e comunque nell'incertezza del dato, in osservazione del Principio di Precauzione, nell'attraversamento di rocce basiche ed

ultrabasiche, prasiniti anfiboliti, serpentiniti, etc. si prevedono protocolli di indagine volti alla individuazione precoce del rischio

Quali misure precauzionali, sono programmate le seguenti azioni:

- prima dell'inizio dei lavori di scavo prevedere l'acquisizione di dati relativi alla misurazione delle condizioni locali naturali in relazione alla presenza di amianto sia nei terreni che eventualmente dispersi nell'atmosfera, al fine di definire i valori di fondo ("inquinamento naturale") caratteristici della zona; tali valori di fondo rappresentano il quadro di partenza da considerare in riferimento sia alle operazioni di scavo che a quelle di gestione e trasporto del marino;
- acquisire in continuo tramite sondaggi ed indagini i dati geologici relativi alla natura del materiale da scavare con particolare riferimento alla presenza, tenore e tipologia di minerali potenzialmente amiantiferi;
- nella fase di perforazione dei sondaggi dovranno essere seguiti dei protocolli operativi specifici e dovranno essere realizzate tutte le accortezze necessarie (procedimenti a umido, protezione del personale con DPI, aspirazione polveri) per limitare al massimo il rischio di esposizione accidentale. I sondaggi in avanzamento devono comunque essere perforati secondo uno schema che tenga in conto l'assetto geologico ipotizzato per la tratta: ad esempio se si prevede di intercettare masse rocciose ricche in amianto disperse si devono prevedere molti sondaggi secondo una disposizione regolare, se si vuole indagare la presenza di una ipotizzata zona di taglio saranno sufficienti meno sondaggi ma arealmente mirati.
- Non si possono ammettere lavorazioni senza la preventiva e certa determinazione della presenza o meno di minerali amiantiferi, pertanto oltre il livello RA-0 fino a che la probabile presenza di amianto non sia stata esclusa con certezza o stabilita (livelli di rischio RA1 O RA2), la procedura richiede la sospensione delle lavorazioni e l'attuazione delle misure di prevenzione.

Metodo di Classificazione dei livelli di rischio adottato dal progetto

Il metodo prevede la classificazione di quattro livelli di rischio relativi alla presenza di amianto, all'istituzione di misure di prevenzione e protezione progressive, all'organizzazione del cantiere in aree distinte, alla verifica della soglia di restituibilità, alle disposizioni per il carico e al trasporto a discarica controllata.

Il metodo adottato dal progettista prevede la seguente classificazione del rischio dovuta alla presenza di amianto come segue:

- RA-0 nessun rischio: non sono presenti rocce in cui si possa trovare amianto
- RA-1 basso rischio: è possibile la presenza di rocce contenenti amianto
- RA-2 alto rischio: sono state rinvenute o è stata prevista la presenza di rocce in cui può trovarsi amianto
- RA-3 e' stata rinvenuta la presenza di amianto

A seguito di questa classificazione, visto che il progetto prevede degli interventi di contenimento e delle misure di prevenzione, si procede, a questo livello degli studi, ad un primo adattamento della metodologia alla normativa italiana (la quale, tra l'altro, prevede che l'impresa, ai sensi e per gli effetti dell'art. 256 del D.Lgs 81/08 rediga un Piano di lavoro¹ che deve essere sottoposto

1 Art. 256 - Lavori di demolizione o rimozione dell'amianto

1. I lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto possono essere effettuati solo da imprese rispondenti ai requisiti di cui all'articolo 212 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152

all'approvazione preventiva dell'organismo di vigilanza). Questo viene fatto, in maniera propedeutica, per iniziare a correlare i livelli di rischio previsti dal progetto, con delle grandezze quali-quantitative di riferimento che individuino, ancorché questo metodo sia oggetto di scelta definitiva, il passaggio tra i vari livelli di rischio e l'adozione delle conseguenti misure di protezione.

In considerazione del fatto che la situazione all'interno del tunnel non è omogenea, continuativa e che non tutte le faglie da attraversare contengono amianto, devono essere previste anche delle modalità per valutare il regresso di una condizione di rischio precedentemente valutata di livello RA-3 o superiore, per consentire il ritorno ad una modalità di scavo normale, agendo sul controllo delle condizioni ambientali tramite procedure di monitoraggio periodico delle fibre respirabili.

Considerazioni generali sull'amianto correlato al rischio di esposizione dei lavoratori

2. Il datore di lavoro, prima dell'inizio di lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto o di materiali contenenti amianto da edifici, strutture, apparecchi e impianti, nonché dai mezzi di trasporto, predispone un piano di lavoro.

3. Il piano di cui al comma 2 prevede le misure necessarie per garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori sul luogo di lavoro e la protezione dell'ambiente esterno.

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

- a) rimozione dell'amianto o dei materiali contenenti amianto prima dell'applicazione delle tecniche di demolizione, a meno che tale rimozione non possa costituire per i lavoratori un rischio maggiore di quello rappresentato dal fatto che l'amianto o i materiali contenenti amianto vengano lasciati sul posto;
- b) fornitura ai lavoratori di idonei dispositivi di protezione individuale;
- c) verifica dell'assenza di rischi dovuti all'esposizione all'amianto sul luogo di lavoro, al termine dei lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto;
- d) adeguate misure per la protezione e la decontaminazione del personale incaricato dei lavori;
- e) adeguate misure per la protezione dei terzi e per la raccolta e lo smaltimento dei materiali;
- f) adozione, nel caso in cui sia previsto il superamento dei valori limite di cui all'articolo 254, delle misure di cui all'articolo 255, adattandole alle particolari esigenze del lavoro specifico;
- g) natura dei lavori, data di inizio e loro durata presumibile;
- h) luogo ove i lavori verranno effettuati;
- i) tecniche lavorative adottate per la rimozione dell'amianto;
- l) caratteristiche delle attrezzature o dispositivi che si intendono utilizzare per attuare quanto previsto dalla lettera d) ed e).

5. Copia del piano di lavoro è inviata all'organo di vigilanza, almeno 30 giorni prima dell'inizio dei lavori. Se entro il periodo di cui al precedente capoverso l'organo di vigilanza non formula motivata richiesta di integrazione o modifica del piano di lavoro e non rilascia prescrizione operativa, il datore di lavoro può eseguire i lavori. L'obbligo del preavviso di trenta giorni prima dell'inizio dei lavori non si applica nei casi di urgenza, confermata dall'organo di vigilanza. In tale ultima ipotesi, oltre alla data di inizio, deve essere fornita dal datore di lavoro indicazione dell'orario di inizio delle attività

6. L'invio della documentazione di cui al comma 5 sostituisce gli adempimenti di cui all'articolo 250.

7. Il datore di lavoro provvede affinché i lavoratori o i loro rappresentanti abbiano accesso alla documentazione di cui al comma 4.

Per “fibra respirabile”, ai sensi della normativa attuale a risultanza delle misurazioni in Microscopia Ottica ed Elettronica finalizzate al controllo delle esposizioni a fibre aerodisperse, si intende una fibra conforme a quanto definito dal D.Lgs 81/08 nell’art. 253 (“Controllo dell’esposizione”) ovvero:

- Lunghezza > 5 µm
- Larghezza < 3 µm
- Rapporto lunghezza/larghezza > 3:1

Al fine di garantire la coerenza delle azioni da intraprendere in presenza di determinate condizioni di rischio occorrerà definire la natura delle fibre che sono presenti nei giacimenti che saranno attraversati dal tunnel sia in termini mineralogici che rispetto o alla loro formula (D.Lgs 81/08) o al loro numero CAS (Chemical Abstract Service) (vedi anche art. 1 comma 2 Direttiva 2003/18/CE, del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 marzo 2003, che modifica la direttiva 83/477/CEE del Consiglio sulla protezione dei lavoratori contro i rischi connessi con un’esposizione all’amianto durante il lavoro, in vigore dal 15 aprile 2003).

Ai fini della suddetta direttiva e del D.Lgs. 81/08, il termine “amianto” designa i seguenti silicati fibrosi:

- l'actinolite d'amianto, n. CAS* 77536-66-4;
- la grunerite d'amianto (amosite), n. CAS* 12172-73-5;
- l'antofillite d'amianto, n. CAS* 77536-67-5;
- il crisotilo, n. CAS* 12001-29-5;
- la crocidolite, n. CAS* 12001-28-4;
- la tremolite d'amianto, n. CAS* 77536-68-6.

• *(Chemical Abstract Service)

Allo stato attuale questa classificazione nel progetto, non è ancora stata effettuata.

Di seguito si presentano alcuni concetti fondamentali per chiarire il processo di contestualizzazione, con la normativa italiana, del metodo adottato e la comprensione del lavoro di studio fin qui condotto, fermo restando che la definizione di tutti i parametri di prevenzione e protezione necessari dovrà essere confermata e approfondita nel proseguo degli studi.

Valore limite

Si definisce “valore limite” di esposizione professionale, se non diversamente specificato, il limite della concentrazione media ponderata nel tempo di un “indicatore” presente nell’aria all’interno della zona di respirazione di un lavoratore in relazione ad un determinato periodo di riferimento.

Poiché il rischio dell’amianto non è dato dalla mera presenza delle rocce ma dalla loro potenzialità di liberare “fibre respirabili” dannose per la salute umana, nel caso in cui siano sottoposte ad azione abrasiva o frantumate, e poiché il metodo proposto dal progettista prende in considerazione solo le azioni che si devono susseguire nel caso in cui il livello di rischio si modifichi, si ritiene opportuno, in via indicativa, consigliare alcuni valori soglia della nostra normativa da prendere in considerazione nella programmazione delle azioni di prevenzione e durante il passaggio tra le varie fasce di rischio in modo da indicare i valori oltre i quali sono richieste azioni di intervento in materia di protezione dei lavoratori, comprese, nell’efficacia conclamata di queste azioni, misure drastiche quali sospensione dei lavori e rivalutazione del metodo di scavo. Per acquisire questo tipo di dati dovranno essere effettuati dei monitoraggi per i quali si adotteranno, in prima istanza, tecniche analitiche in MOCF e successivamente in SEM².

(Nb: Benché l’asbesto presente in acqua non rappresenta un rischio per la dispersione delle fibre, si impone, durante le lavorazioni in presenza di amianto, una corretta gestione delle acque reflue).

2cfr D.M. del 6/09/94MOCF (Microscopia Ottica in Contrasto di Fase), SEM (Microscopia Elettronica a Scansione con raggi X)

Di seguito si riassumono i vari “livelli di rischio” in funzione delle condizioni di inquinamento dell’ambiente lavorativo a cui si pervenga per effetto dell’attività di scavo.

19.3.8.4.2 Livello di rischio RA-0

Il Decreto Ministeriale 06 settembre 1994 ritiene che valori superiori a 20 ff/l valutati in MOCF o superiori a 2 ff/l in SEM sono indicativi di una situazione di inquinamento in atto. Pertanto il primo livello di rischio di progetto RA-0 si ha nelle situazioni in cui non vi è inquinamento in atto pertanto e i valori sono inferiori a quanto sopra riportato.

19.3.8.4.3 Livello di rischio RA-1 - Prima allerta

Quando i risultati dei monitoraggi effettuati mostrano una netta tendenza verso un aumento della concentrazione di fibre aerodisperse fino al raggiungimento/superamento del valore di 20 ff/l (20.000 ff/mc) valutati in MOCF e successivamente verificati in SEM nei valori equivalenti, si passa dalla situazione RA-0 a RA-1.

Il livello di rischio RA-1, è una soglia di “prima allerta” e dovranno essere adottati, quali interventi di bonifica, almeno i seguenti provvedimenti:

- Analisi di classificazione dello smarino prima del trasporto.
- Utilizzo dei DPI normali con disponibilità, in cantiere, dei DPI specifici.
- Monitoraggio (verifica in SEM).

19.3.8.4.4 Livello di rischio RA-2 – Preallarme

Al superamento dei valori di 20 ff/l fino al valore di 50 ff/l valutati in MOCF si passa dalla situazione RA-1 a RA-2.

Il livello di rischio RA-2 viene definito dal DM 06/09/94 una situazione di “Preallarme”.

Al superamento di 20 ff/l, che determina la soglia di “inquinamento in atto”, dovranno essere adottati, oltre a quelli già attuati in “prima allerta”, almeno i seguenti provvedimenti:

- Confinamento e restrizione dell’area di lavoro e trattamento di eventuali mezzi in uscita.
- Sospensione temporanea delle attività in cantiere e raccolta di tutto il materiale rimosso per valutazione delle azioni successive.
- Utilizzo di mezzi con cabine climatizzate.
- Perforazioni ad acqua additivata con tensioattivi.
- Inaffiatura con acqua additivata con tensioattivi.
- Nebulizzazione all'interno del cantiere e all'esterno nella zona dove si è rilevato l'innalzamento della concentrazione di fibre per abbassare il valore limite.
- Raccolta dello smarino e classificazione.
- Sigillatura del marino in contenitori Big Bags sigillate e lavati
- Previsione del trasporto in camion di ditta specializzata dotati di filtri e equipaggiati ADR, con cassoni pressurizzati secondo il risultato delle analisi di classificazione del rifiuto.
- Dotazione di filtri assoluti impianto ventilazione e conseguente dismissione dei filtri inquinati secondo le procedure del D.M 9 agosto 94.
- Pulizia pareti zona ad umido con idonei materiali.

- Predisposizione delle misure collettive di protezione (tende ad acqua, spogliatoi, suddivisione della zona di lavoro, etc).

19.3.8.4.5 Livello di rischio RA-3 – Allarme

Al superamento dei valori di 50 ff/l valutati in MOCF (se confermati in SEM) fino al valore di 100 ff/l (100.000 ff/mc) valutati in MOCF o di 10 ff/l (10.000 ff/mc) valutati SEM si passa dalla situazione RA-2 a RA-3.

Il livello di rischio RA-3 viene definito dal DM 06/09/94 una situazione di “Allarme”.

Lo stato di “Allarme” prevede le stesse procedure di “Preallarme” con l’aggiunta delle seguenti misure di prevenzione e protezione:

- Comunicazione immediata all'autorità competente (USL) e al Committente.
- Fermo cantiere per predisposizione delle misure di protezione.
- Messa in funzione delle protezioni collettive con suddivisione delle operazioni di scavo in zone A1-A2-A3
- Irrorazione aree di lavoro con “tende d’acqua”.
- Dotazione in uso ai lavoratori dei DPI specifici (equipaggiamento di sicurezza con tute in tyvek) e DPI di protezione vie respiratorie (mascherine usa e getta FFP3) da utilizzare nella zona di lavoro al fronte comprensiva di tutta la zona di confinamento.
- Dotazione in uso ai lavoratori dei DPI elettroventilati da utilizzare nelle fasi più critiche: operazione con esplosivi, disaggi, caricamento materiale, pannes etc.
- Utilizzo dei DPI di protezione delle vie respiratorie FFP3 anche negli spostamenti in galleria.
- Dotazione di filtri assoluti all’impianto di ventilazione e conseguente dismissione dei filtri inquinati secondo le procedure del D.M 09 agosto 94.
- Divieto di frantumazione dello smarino.
- Trasporto, da parte di ditte specializzate, con camion dotati di filtri e equipaggiati ADR e con cassoni pressurizzati secondo quanto emerso delle analisi di classificazione del rifiuto

VALORI DI RIFERIMENTO E INDAGINI DA EFFETTUARE

Rilascio significativo	non	<20 fibre/litro analizzate in MOCF Per valori superiori a 10 fibre/litro è consigliabile una determinazione in SEM da cui devono risultare valori inferiori a 2 fibre/litro.
Rilascio significativo (preallarme)	significativo	tra 20 e 50 fibre/litro analizzate in MOCF eseguire determinazione in SEM , se si riscontrano valori superiori a 2 fibre/litro, considerare interventi di bonifica.
Allarme		>50 fibre/litro analizzate in MOCF , se il dato viene confermato in SEM , procedere alla bonifica dell’area interessata.

Tabella 21_Superamento del “valore limite” di esposizione

Il “Valore limite” di esposizione per l’amianto è fissato a 0,1 ff/cmc (100.000 ff/mc - 100 ff/l) dal D.Lgs 81/08 ed è misurato come media ponderata nel tempo di riferimento di otto ore.

Quando il valore limite fissato viene superato il datore di lavoro deve individuare le cause del superamento e adottare il più presto possibile le misure appropriate per ovviare alla situazione. Il

lavoro può proseguire nella zona interessata solo se vengono prese misure adeguate per la protezione dei lavoratori interessati.

Poiché, in galleria, le misure correttive sono di difficile attuazione in tempi brevi, nel caso in cui non si ripristini nei tempi concordati una situazione nei limiti della norma, si procederà alla chiusura del cantiere e alla rivalutazione dei metodi di protezione.

In caso di estrema necessità o se le misure di contenimento non possono essere messe in atto immediatamente per motivi tecnici, il lavoro potrà proseguire nella zona interessata soltanto se sono state adottate tutte le misure per la protezione dei lavoratori addetti e dell'ambiente, tenuto conto del parere del medico competente e dell'organo di sorveglianza.

Una volta realizzate le misure di protezione, per verificarne l'efficacia, il datore di lavoro dovrà procedere, immediatamente, ad una nuova misurazione della concentrazione delle fibre di amianto nell'aria.

METODO DI SCAVO IN PRESENZA DI AMIANTO IPOTESI DI CORRELAZIONE TRA LIVELLI DI RISCHIO, INDAGINI, VALORI LIMITE E INTERVENTI			
Livello di rischio	Indagini	Valori	Interventi
RA-0 Fibre assenti	Rilievo dei fronti di scavo quotidiano	Fibre assenti	Predisposizione, prima dell'inizio degli scavi dove è prevista la presenza di materiali contenenti amianto, di un piano di lavoro ex art. 256 D.Lgs 81/08. Utilizzo di mezzi con cabine climatizzate. Abbattimento polveri con metodo a umido o equivalente. Impiego di DPI ordinari.
RA-1 Prima allerta	Rilievo sistematico del fronte di scavo ed esame del materiale di smarino da parte del geologo di cantiere per confermare l'assenza di materiali pericolosi. Monitoraggio della qualità dell'aria in corrispondenza del fronte di scavo, del frantumatore presente prima del caricamento (2 volte la settimana).	Da 0 a 20 ff/l. Fino a 20 ff/l (20.000 ff/mc) valutati in MOCF o di 2 ff/l (2.000 ff/mc) valutati SEM (DM 6/9/94). Non vi è inquinamento in atto.	Si eseguono le seguenti misure di preparazione. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analisi di classificazione dello smarino prima del trasporto. ▪ Utilizzo dei DPI normali con disponibilità, in cantiere, dei DPI specifici. ▪ Monitoraggio (verifica in SEM).
RA-2 Preallarme	Monitoraggio della qualità dell'aria in corrispondenza del fronte di scavo e del	Da 20 ff/l a 50 ff/l valutati in MOCF e confermata dalla valutazione in SEM (da 2 ff/l a 5 ff/l) Vi è	Dovranno essere adottati, oltre a quelli già attuati in "prima allerta", almeno i seguenti provvedimenti:

METODO DI SCAVO IN PRESENZA DI AMIANTO IPOTESI DI CORRELAZIONE TRA LIVELLI DI RISCHIO, INDAGINI, VALORI LIMITE E INTERVENTI			
Livello di rischio	Indagini	Valori	Interventi
	frantumatore presente prima del caricamento (2/3 volte la settimana). Sondaggio in avanzamento e rilievo dei fronti di scavo da parte del geologo, monitoraggio della qualità dell'aria (3 volte la settimana - risposta MOCF 24 h). Monitoraggio settimanale nei condotti di ventilazione.	inquinamento in atto.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Confinamento e restrizione dell'area di lavoro e trattamento di eventuali mezzi in uscita. ▪ Sospensione temporanea delle attività in cantiere e raccolta di tutto il materiale rimosso per valutazione delle azioni successive. ▪ Utilizzo di mezzi con cabine climatizzate. ▪ Perforazioni ad acqua additivata con tensioattivi. ▪ Inaffiatura con acqua additivata con tensioattivi. ▪ Nebulizzazione all'interno del cantiere e all'esterno nella zona dove si è rilevato l'innalzamento della concentrazione di fibre per abbassare il valore limite. ▪ Raccolta dello smarino e classificazione. ▪ Previsione del trasporto in camion di ditta specializzata dotati di filtri e equipaggiati ADR, in sacchi sigillati Big Bags con cassoni pressurizzati secondo il risultato delle analisi di classificazione del rifiuto. ▪ Dotazione di filtri assoluti impianto ventilazione e conseguente dismissione dei filtri inquinati secondo le procedure del D.M 9 agosto 94. ▪ Pulizia pareti zona ad umido con idonei materiali.

METODO DI SCAVO IN PRESENZA DI AMIANTO			
IPOTESI DI CORRELAZIONE TRA LIVELLI DI RISCHIO, INDAGINI, VALORI LIMITE E INTERVENTI			
Livello di rischio	Indagini	Valori	Interventi
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Predisposizione delle misure collettive di protezione (tende ad acqua, spogliatoi, suddivisione della zona di lavoro, etc).
RA-3 Allarme	<p>Monitoraggio diurno della qualità dell'aria in corrispondenza del fronte di scavo e del frantumatore presente prima del caricamento (ogni giorno). Sondaggio in avanzamento e rilievo dei fronti di scavo da parte del geologo, monitoraggio della qualità dell'aria fino al raggiungimento della soglia di allarme che si verifica quando la concentrazione di fibre aerodisperse supera il valore di 50 ff/l e coincide con la messa in funzione di tutte le protezioni collettive fino al limite di 100 ff/l (100.000 ff/mc) valutati in MOCF o di 10 ff/l (10.000 ff/mc) valutati SEM (DM 6/9/94), limite oltre il quale se le misure adottate non sono efficaci, il cantiere dovrà essere chiuso e si</p>	<p>Da 50 ff/l a 100 ff/l valutati in MOCF e confermata dalla valutazione in SEM (da 5 ff/l a 10 ff/l)</p>	<p>Lo stato di "Allarme" prevede le stesse procedure di "Preallarme" con l'aggiunta delle seguenti misure di prevenzione e protezione:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comunicazione immediata all'autorità competente (USL) e al Committente. ▪ Fermo cantiere per predisposizione delle misure di protezione. ▪ Messa in funzione delle protezioni collettive con suddivisione delle operazioni di scavo in zone A1-A2-A3 ▪ Irrorazione aree di lavoro con "tende d'acqua". ▪ Dotazione in uso ai lavoratori dei DPI specifici (equipaggiamento di sicurezza con tute in tyvek) e DPI di protezione vie respiratorie (mascherine usa e getta FFP3) da utilizzare nella zona di lavoro al fronte comprensiva di tutta la zona di confinamento. ▪ Dotazione in uso ai lavoratori dei DPI elettroventilati da utilizzare nelle fasi più critiche: operazione con esplosivi, disaggi, caricamento materiale, pannes etc. ▪ Utilizzo dei DPI di protezione delle vie respiratorie FFP3 anche negli spostamenti in galleria. ▪ Dotazione di filtri assoluti all'impianto di ventilazione e conseguente dismissione dei filtri

METODO DI SCAVO IN PRESENZA DI AMIANTO IPOTESI DI CORRELAZIONE TRA LIVELLI DI RISCHIO, INDAGINI, VALORI LIMITE E INTERVENTI			
Livello di rischio	Indagini	Valori	Interventi
	dovrà provvedere alla rivalutazione dei metodi di avanzamento.		inquinati secondo le procedure del D.M 09 agosto 94. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Divieto di frantumazione dello smarino. ▪ Trasporto, da parte di ditte specializzate, con camion dotati di filtri, equipaggiati ADR e con cassoni pressurizzati secondo quanto emerso delle analisi di classificazione del rifiuto.
Valore limite		Oltre 100 ff/l valutati in MOCF e confermata dalla valutazione in SEM (oltre 10 ff/l)	Fermo cantiere. Applicazione di procedure di protezione e di emergenza per mettere il cantiere in sicurezza. Rivalutazione delle procedure di scavo.

19.3.8.5 Misure di prevenzione e protezione per lavori con amianto _ Operazioni lavorative particolari.

In ogni caso, se l'esposizione non può essere ridotta con altri mezzi e per rispettare il "valore limite", è necessario l'uso di un dispositivo di protezione individuale delle vie respiratorie con fattore di protezione operativo adeguato alla concentrazione di amianto nell'aria. La protezione, ai sensi dell'art. 251 comma 1 lett. b del D.Lgs 81/08, deve essere tale da garantire all'utilizzatore, in ogni caso, che la stima della concentrazione di amianto nell'aria filtrata, ottenuta dividendo la concentrazione misurata nell'aria ambiente per il fattore di protezione operativo, sia non superiore ad un decimo del valore limite (0,1 ff/cmc).

Nella situazione sopra riportata, il datore di lavoro deve:

- Assicurare ai lavoratori dei periodi di riposo necessari, in funzione dell'impegno fisico e delle condizioni climatiche
- Provvedere all'affissione di cartelli per segnalare che si prevede il superamento del valore limite di esposizione
- Adottare le misure necessarie per impedire la dispersione di polvere al di fuori dei luoghi di lavoro
- Consultare i lavoratori e i loro rappresentanti, sulle misure da adottare prima di procedere a tali attività

19.3.8.5.1 Misure d'emergenza

Se si verificano eventi che possono provocare un incremento rilevante dell'esposizione alla polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto, i lavoratori devono abbandonare immediatamente la zona interessata e il cantiere deve essere fermato. Potranno

accedervi unicamente i lavoratori addetti ai necessari interventi, con l'obbligo di utilizzare per le vie respiratorie gli idonei mezzi di protezione elettroventilati.

Il datore di lavoro, dovrà comunicare all'organo di vigilanza il verificarsi di tali eventi e dovrà riferire sulle misure che saranno adottate per ridurre al minimo le conseguenze.

19.3.8.5.2 Informazione dei lavoratori

Il datore di lavoro dovrà fornire ai lavoratori, prima che essi siano adibiti ad attività comportanti esposizione ad amianto, nonché ai loro rappresentanti, informazioni su:

- a) i rischi per la salute dovuti all'esposizione alla polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto;
- b) le specifiche norme igieniche da osservare, ivi compresa la necessità di non fumare;
- c) le modalità di pulizia e di uso degli indumenti protettivi e dei dispositivi di protezione individuale;
- d) le misure di precauzione particolari da prendere nel ridurre al minimo l'esposizione;
- e) l'esistenza del valore limite e la necessità del monitoraggio ambientale.

Oltre a quanto sopra, qualora, dai risultati delle misurazioni della concentrazione di amianto nell'aria, emergano valori superiori al valore limite, il datore di lavoro dovrà informare, il più presto possibile, i lavoratori interessati e i loro rappresentanti del superamento e delle cause dello stesso e li consulta sulle misure da adottare o, nel caso in cui ragioni di urgenza non rendano possibile la consultazione preventiva, il datore di lavoro deve informare tempestivamente i lavoratori interessati e i loro rappresentanti delle misure adottate.

19.3.8.5.3 Formazione dei lavoratori

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

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

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

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

19.3.8.5.4 Sorveglianza sanitaria

I lavoratori addetti alle opere di manutenzione, rimozione dell'amianto o dei materiali contenenti amianto, smaltimento e trattamento dei relativi rifiuti, nonché bonifica delle aree interessate, prima di essere adibiti allo svolgimento dei suddetti lavori e periodicamente, almeno una volta ogni tre

anni, o con periodicità fissata dal medico competente, devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria finalizzata anche a verificare la possibilità di indossare dispositivi di protezione respiratoria durante il lavoro.

19.3.8.5.5 Soglia di restituibilità e regresso del livello di rischio

La riapertura del cantiere a seguito del regresso dal superamento del "Valore limite" dovrà essere concordata con l'organismo di sorveglianza. I monitoraggi dovranno proseguire con cadenza quotidiana, per verificare l'andamento della riduzione della situazione di rischio a seguito della sospensione delle attività di scavo. Il personale dovrà essere equipaggiato come per le operazioni lavorative particolari e la ventilazione dovrà funzionare 24h.

Per contro, nella situazione in cui si sia scavato senza superare il "Valore limite", il completamento dell'esecuzione delle operazioni di scavo in presenza di amianto presuppone il progressivo ritorno a condizioni di operabilità non assistita dalle misure di prevenzione di cui sopra; quindi il raggiungimento della soglia di restituibilità, e pertanto un ritorno alla soglia RA-0, si avrà quando sarà presente, negli ambienti di lavoro, una concentrazione media di fibre aerodisperse non superiore alle 2 ff/l valutati mediante l'uso della microscopia elettronica inscansione (SEM).

NB. Il progettista, per la realizzazione del tunnel di Base, prendendo in considerazione l'esecuzione dei monitoraggi, dei controlli e delle lavorazioni effettuate con le modalità descritte in questo capitolo, ha previsto produzioni cadenzate adeguatamente con

In ogni caso, al momento della programmazione e pianificazione dei lavori e in caso di proroghe dei lavori e di eventuali ritardi degli stessi, nella riorganizzazione del planning di lavoro si dovrà tener conto dei limiti della durata massima dell'orario di lavoro e delle tempistiche di riposo giornaliero e settimanale così come stabilito dal D.Lgs. n.66/2003, dal CCNL dei lavoratori edili e dagli eventuali accordi locali e di secondo livello.

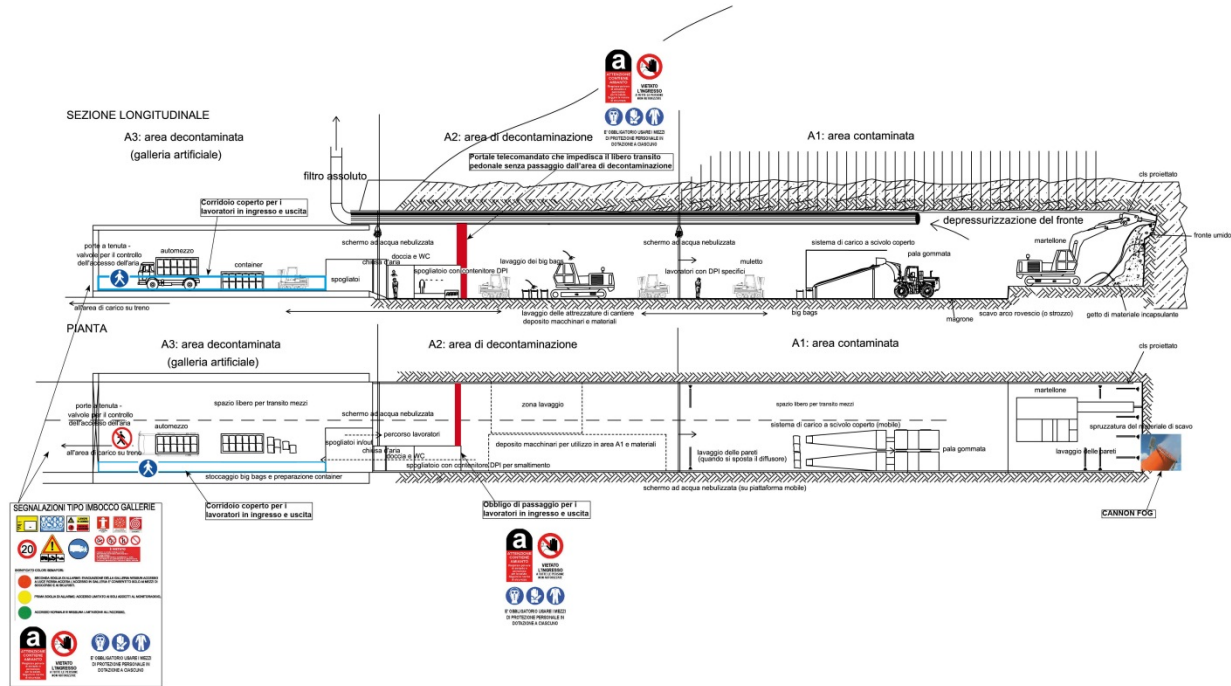


Figura 28 L'organizzazione del cantiere RA-3in aree distinte A1-A2-A3 _Scavo DMI

Come già indicato lo scavo del tratto compreso tra le pk 60+500 e 60+900 determina la necessità di prevedere misure di gestione delle problematiche connesse allo scavo in rocce potenzialmente amiantifere.

Per questo tratto si assume fin dall'inizio dei lavori la necessità dell'allestimento di un cantiere di amianto.

Come già indicato le sezioni di supporto previste in questa tratta prevedono, prima dell'inizio dei lavori di scavo il rivestimento immediato del massiccio con cls proiettato additivato da fibre d'acciaio e la costruzione di una galleria artificiale, una per ciascuna canna, all'interno della quale sarà confinato il cantiere di amianto che sarà realizzato con lo schema A1-A2-A3.

Tale allestimento sarà realizzato anche nell'ipotesi di rinvenimento di rocce verdi potenzialmente amiantifere nel Tunnel di Base e nel Tunnel dell'Interconnessione, tenendo conto che in questo caso l'avanzamento all'esplosivo, previsto per lo scavo, dovrà essere sospeso e sostituito con l'avanzamento a martellone idraulico.

Lo schema per l'avanzamento in TBM è riportato nello schema della figura seguente

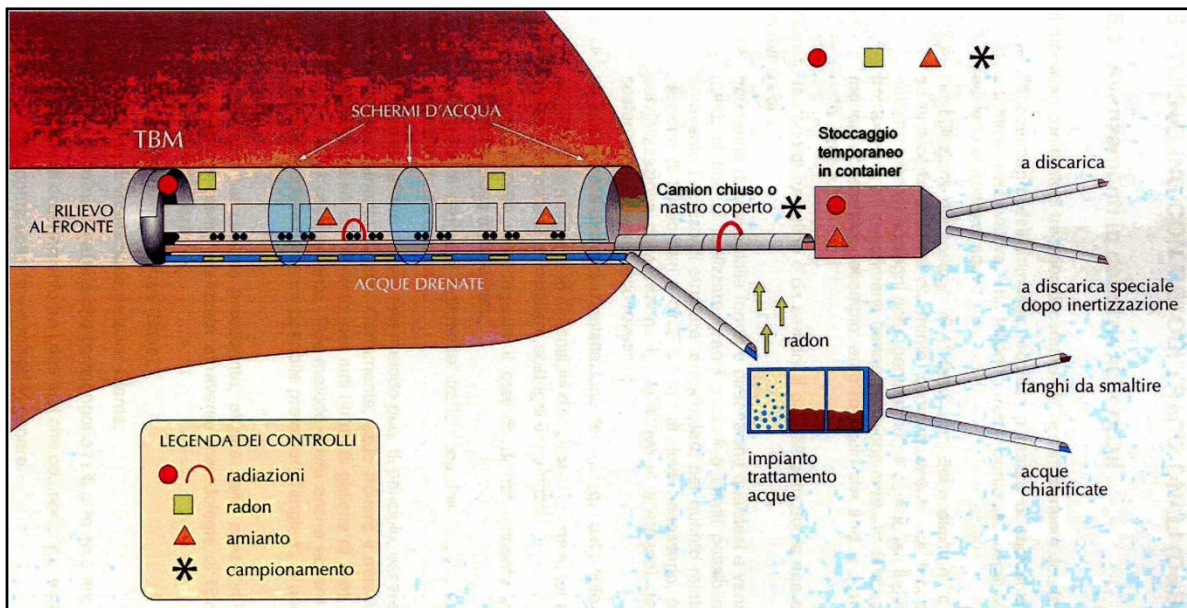


Figura 29_Schema delle misure necessarie per l'avanzamento in galleria in condizioni particolari (rocce amiantifere radon) in TBM

La zona ritenuta dovrà essere suddivisa in tre zone mediante l'installazione di due diffusori di nebbia d'acqua e pareti divisorie a tenuta telecomandate

ZONA A1: E' la zona di fronte scavo dove è prevedibile il maggior carico di fibre. Quest'area, in caso di superamento del "Valore limite", dovrà essere chiusa fino al ripristino di valori entro la norma. Nelle operazioni di messa in sicurezza il personale indosserà gli autorespiratori. Mentre sarà possibile continuare a lavorare nelle altre zone se i livelli del valore limite lo consentono. Durante la conduzione delle operazioni in condizione operative normali, si dovrà lavorare con abbigliamento protettivo, maschera semifacciale con filtro FFP3 e l'aria aspirata dovrà essere depurata con mezzi idonei (ad esempio in Svizzera sono stati utilizzati filtri ad acqua) prima di essere convogliata all'esterno.

Le formazioni contenenti amianto dovranno essere rilevate (punto metrico, fotografie) ed immediatamente chiuse con malta o gettata di calcestruzzo.

Lo smaltimento dovrà essere irrorato con nebbia d'acqua additivata, con cannon fog o altri mezzi e con tensioattivi prima e durante il carico che avverrà da nastro trasportatore coperto a sacchi sigillabili che saranno caricati su camion con cassone pressurizzato che dovrà essere chiuso prima di lasciare la zona A.

Il trasporto dovrà avvenire con camion di ditta specializzata dotati di filtri, equipaggiati ADR, secondo quanto emerso dalle analisi di classificazione del rifiuto.

Prima dello spostamento del diffusore mobile di nebbia d'acqua, la parete del tunnel dovrà essere lavata.

ZONA A2: In questa zona dovranno essere posizionati i locali per il personale e le aree per le attrezzature. E' divisa dalla precedente e dalla successiva zona da due schermi d'acqua. In questi locali gli operai si dovranno cambiare prima di accedere alla zona A1 e dovranno eseguire le operazioni di preparazione e pulizia prima dell'ingresso alla zona A3.

L'attrezzatura prevista per quest'area è la seguente:

- Locale di equipaggiamento. Questo locale dovrà contenere come minimo un lavabo e una doccia con acqua calda e fredda e dovrà essere dotato di servizi igienici. In questo locale dovrà essere assicurata la disponibilità continua di sapone e quanto necessario per la pulizia dei DPI riutilizzabili. Le acque di scarico delle docce dovranno essere

convenientemente filtrate prima di essere scaricate; le acque di scarico dei WC e della doccia dovranno essere smaltite separatamente dall'acqua del tunnel (ad esempio WC chimici e aspirazione dell'acqua delle docce con apposita autopompa). In questo locale dovrà essere presente lo spogliatoio, un aspiratore e un contenitore per lo smaltimento dei DPI contaminati, che dovrà avvenire esclusivamente da questa zona.

- Chiusa d'aria. La chiusa d'aria dovrà essere costruita tra il locale doccia ed il locale spogliatoio incontaminato della zona 3. La chiusa d'aria consisterà in uno spazio largo circa 1.5 m con due accessi. Uno degli accessi dovrà rimanere sempre chiuso; per fare in modo che ciò accada è opportuno che gli operai attraversino la chiusa d'aria uno alla volta.

ZONA A3: Questa zona deve essere uno spazio non contaminato dove si trova il locale spogliatoio in contatto con la chiusa d'aria. Questo servirà anche come magazzino per l'equipaggiamento pulito.

Fermo restando che l'accesso all'area è consentito solo ed esclusivamente al personale adeguatamente formato, le zone da A1 ad A3 devono essere comunque contrassegnate da cartelli, in modo da rendere chiaramente visibili i rischi di area e le modalità di accesso.

19.3.8.5.6 Diffusori di nebbia d'acqua.

I diffusori di nebbia d'acqua sono dei dispositivi che, nel loro funzionamento, realizzano una sorta di "tenda d'acqua" che crea, con una barriera, un punto di separazione tra due zone per impedire l'aereo dispersione delle fibre.

Il primo diffusore può essere fisso mentre il secondo va sistemato su una piattaforma mobile o accoppiato ad essa in modo da poterne seguire lo spostamento verso fronte di scavo.

Il diffusore di nebbia d'acqua deve poter spruzzare sia verso l'interno che verso l'esterno per ottenere un totale tamponamento e contemporaneamente la pulizia della parete del tunnel.

Quando si sposta la piattaforma mobile, il diffusore deve entrare in funzione in modo da pulire nuovamente la parete del tunnel.

Lo stesso effetto può essere realizzato utilizzando i cannon fog, dispositivi che nebulizzano l'acqua creando un ambiente umido dove le fibre sospese nell'aria precipitano.

19.3.8.5.7 Ventilazione del cantiere esistente sistema di estrazione

Il sistema di estrazione deve garantire un gradiente di pressione tale che, attraverso i percorsi di accesso al fronte, si verifichi un flusso d'aria dall'esterno (oltre zona A3, verso l'interno zona A1, attraverso zona A2) in modo da evitare qualsiasi fuoriuscita di fibre. Nello stesso tempo questo sistema deve garantire il rinnovamento dell'aria di lavoro. L'uscita del sistema di aspirazione deve attraversare le barriere di confinamento. L'integrità delle barriere deve essere mantenuta sigillando i teli di polietilene con nastro adesivo intorno all'estrattore o al tubo di uscita. L'aria inquinata aspirata dagli estrattori deve essere efficacemente filtrata prima di essere emessa all'esterno.

L'estrattore deve essere provvisto di un manometro che consenta di determinare quando i filtri devono essere sostituiti. Il cambio dei filtri deve avvenire all'interno dell'area di lavoro, ad opera di personale munito di mezzi di protezione individuale per l'amianto.

Gli estrattori devono essere messi in funzione prima che qualsiasi materiale contenente amianto venga manomesso e devono funzionare ininterrottamente (24 ore su 24) per mantenere il confinamento dinamico fino a che la decontaminazione dell'area di lavoro non sia completa. Non devono essere spenti alla fine del turno di lavoro né durante le eventuali pause. In caso di interruzione di corrente o di qualsiasi altra causa accidentale che provochi l'arresto degli estrattori

si dovrà provvedere alla sospensione delle lavorazioni fino al ripristino delle condizioni di sicurezza.

19.3.8.5.8 Trasporto, carico e deposizione dello smarino contenente rocce amiantifere

Lo smarino contenente rocce amiantifere deve essere trasportato alla discarica in big bags sigillati senza stoccaggio intermedio fuori del cantiere. Per il corretto conferimento deve essere eseguita la classificazione del rifiuto.

I camion carichi con lo smarino contenente rocce amiantifere devono essere muniti di cassoni pressurizzati in modo che non si disperdano fibre durante il trasporto attraverso la galleria e devono essere equipaggiati con filtri per particolati.

Nel tunnel, nelle zone A1 e A2 e durante il conferimento in discarica del materiale, i conducenti devono indossare le maschere di protezione.

Il materiale sigillato e inviato al trasporto definitivo via treno, una volta scaricato dai camion deve essere immediatamente caricato sul treno senza ulteriori stoccaggi intermedi.

Dovranno essere eseguiti accurati controlli sulla quantità conferita e sul luogo ove avviene il conferimento definitivo

Presso le aree di carico dovranno essere eseguite delle misurazioni. Qualora la concentrazione di fibre aerodisperse dovesse superare il valore di 50 ff/l, si dovranno sospendere le operazioni e verificare quali siano le cause di dispersioni di fibre nell'ambiente. DPI adeguati e un numero adeguato di cannon fog dovrà essere disponibile presso l'area di carico per un immediato lavaggio dell'aria.

In riferimento alla fase progettuale corrente ed alle metodologie di gestione previste dalla normativa, lo scenario operativo individuato per la gestione del materiale di scavo contenente minerali asbestiformi (amianto), prevede l'incapsulamento del marino al fronte ed il suo conferimento in discarica per rifiuti pericolosi.

Tale metodologia di gestione conforme alla normativa in vigore (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) comporta le seguenti operazioni:

- Imballaggio al fronte di scavo del materiale di risulta in apposti contenitori sigillati e idonei al trasporto di materiale in breccia;
- decontaminazione dei contenitori sigillati mediante lavaggio delle superfici esterne per l'eliminazione di qualsiasi traccia di fanghi o altro materiale che possa successivamente generare polveri in atmosfera. La decontaminazione deve avvenire internamente ad un'area chiusa del cantiere;
- trasferimento dei contenitori decontaminati verso l'ambiente esterno su automezzi anch'essi decontaminati;
- carico dei contenitori decontaminati in appositi container posti nell'area di cantiere dell'imbocco;
- trasferimento dei container con automezzi pesanti presso la stazione di Bussoleno e carico dei container su apposti convogli ferroviari per il trasporto merci;
- invio e conferimento finale in discarica per rifiuti pericolosi del materiale via treno.

Attualmente i materiali di scavo contenenti minerali asbestiformi prodotti nella Valle di Susa vengono destinati a discariche per rifiuti pericolosi localizzate in Germania. Si riporta di seguito un elenco di alcuni siti per il conferimento.

Località	Gestore	Capacità totale
LEVERKUSEN-BÜRRIG	Currenta	~ 25 Mm3
DORMAGEN	Currenta	~ 5,83 Mm3
HASELBACH	Deponie Mathiasgrube	n.d.

In corrispondenza dei differenti settori in ambiente chiuso e in ambiente aperto (in particolare per le aree di deposito temporaneo allestite secondo le disposizioni normative) saranno previste stazioni di monitoraggio dell'aria per la valutazione della eventuale presenza di fibre asbestiformi aerodisperse, al fine di permettere l'attivazione di misure correttive ove necessario.

Le acque di lavorazione utilizzate per l'abbattimento delle polveri al fronte, per la pulizia dei mezzi, per i sistemi di compartimentazione e di decontaminazione saranno trattate con sistemi di depurazione e filtraggio assoluto per permetterne il riuso industriale.

19.3.9 Misure generali di prevenzione e protezione per garantire la salubrità dell'aria in galleria per lavori che espongono i lavoratori a polvere

Nei lavori in sotterraneo dovranno essere adottati sistemi di lavorazione, macchine, impianti e dispositivi che diano luogo al minore sviluppo possibile di polveri, secondo le disposizioni di cui al capo VIII del DPR 320/56. Le polveri dovranno essere comunque eliminate il più possibile vicino ai punti di formazione. In caso di presenza di formazioni che produrranno polveri con significativi tenori cristallini si prevedono: l'abbattimento primario delle polveri con aspirazione, filtraggio, umidificazione, compartimentazione dell'ambiente, uso dei DPI, controllo medico periodico

La riduzione della presenza di polveri avverrà con l'applicazione di corretti processi di lavorazione ad umido, l'installazione di opportuni filtri sugli attrezzi di perforazione, il sistema di ventilazione forzata: questo dovrà consentire di diluire la frazione granulometrica che potrebbe rimanere più a lungo in sospensione.

Nei lavori in cui vengano impiegati dei procedimenti ad umido, l'acqua utilizzata dovrà essere esente da forme di inquinamento. Inoltre, le eventuali operazioni di bagnatura della sezione della galleria finalizzate all'abbattimento delle polveri depositate dovranno essere eseguite con spruzzatori e non tramite getti violenti d'acqua.

Il procedimento di controllo delle emissioni polverose deve avvenire contestualmente con l'inizio del lavoro e rimanere costante per tutto il periodo di perforazione

Le macchine utilizzate per la i lavori in sotterraneo devono avere la cabina climatizzata, essere dotate di idonei filtri in relazione alla natura della roccia da scavare. Un adeguato programma di manutenzione manterrà in efficienza i dispositivi di sicurezza. La pulizia di filtri e parti inquinate dovrà essere fatta in officina adeguatamente attrezzata o in luoghi appositamente predisposti.

Eventuali sostanze utilizzate per ridurre la tensione superficiale dell'acqua o per limitare la dispersione di polveri nell'ambiente dovranno essere tali da non nuocere alla salute dei lavoratori.

La perforazione meccanica delle rocce dovrà essere eseguita mediante macchine munite di dispositivi per l'aspirazione delle polveri o di spruzzatori ad acqua.

Il materiale di smarino di rocce asciutte e polverulenti, deve essere inumidito prima di essere rimosso e trasportato e i mezzi e le attrezzature predisposte per il trasporto devono avere dispositivi di chiusura idonei per evitare la dispersione delle polveri e la caduta del materiale e lo stillicidio di acqua.

Al fine di contenere la polverosità dell'ambiente, la velocità dell'aria forzata dal sistema di ventilazione dovrà essere contenuta entro limiti tali da non sollevare la polvere depositata sulle pareti e sul suolo.

19.3.10 Misure generali di prevenzione e protezione per i lavori che espongono i lavoratori a polveri, silice

I lavori di scavo potranno provocare emissioni di quantitativi di polvere più o meno notevoli; in particolare nelle fasi della perforazione, dell'abbattimento con esplosivo, dello smarinaggio. Queste polveri comportano rischi diversi a seconda della natura geologica degli strati che si incontrano e sono principalmente nocività per inalazione, in particolare dei cristalli di silice liberi di dimensioni inferiori a 5 µm ;

SOSTANZA	PERIODICITÀ MISURAZIONE	DI APPARECCHIATURA
polveri silice cristallina	adeguata alla sezione, al metodo di scavo e alle formazioni rocciose	campionatore portatile

Tabella 22salubritàMisurazione di inquinanti gassosi

Si dovrà quindi prevedere ed implementare efficaci disposizioni di lotta contro le emissioni e la dispersione delle polveri nelle gallerie. In ordine di priorità, si dovrà:

- scegliere gli utensili di produzione ed i modi operativi che generino meno polveri possibile;
- Limitare la dispersione delle polveri mediante confinamento, aspirazione o nebulizzazione d'acqua il più vicino possibile ai punti di emissione (in particolare quando si eseguono lavori di abbattimento o di smarino);
- Procedere alla pulitura regolare della platea, dei paramenti e degli attrezzi da lavoro per evitare che le polveri precedentemente depositate ritornino in sospensione;
- Se necessario, mettere a disposizione del personale mezzi di protezione individuale adeguati (maschera anti-polvere monouso, tipo FFP3) e controllare che siano effettivamente utilizzati.

Inoltre dovranno essere definite ed implementate dall'impresa, delle procedure di controllo regolare sul livello di esposizione degli operai alle polveri che, se inalate, sono potenzialmente pericolose per l'organismo. Queste procedure specificheranno le modalità di prelievo e di analisi dei campioni, la determinazione delle soglie in funzione della granulometria delle polveri e dell'eventuale presenza di cristalli di silice liberi e le disposizioni di prevenzione ed intervento previste in caso di superamento delle soglie. Sebbene non provengano dall'ambiente circostante, anche le polveri derivanti dalla messa in opera del calcestruzzo spruzzato dovranno essere prese in considerazione da queste procedure.

19.3.11 Misure generali di prevenzione e protezione per garantire la salubrità dell'aria in galleria per lavori che espongono i lavoratori a inquinanti

Ogni cantiere deve essere fornito di apparecchiatura idonea a svelare la presenza e a determinare la concentrazione nell'atmosfera di gas nocivi o pericolosi, in modo particolare dell'anidride carbonica, dell'ossido di carbonio, dei gas nitrosi e dell'idrogeno solforato.

La composizione dell'aria ambiente del sotterraneo deve essere controllata periodicamente da esperti. I risultati dei controlli, con l'indicazione delle modalità tecniche adottate, devono essere tenuti presso il cantiere a disposizione degli organi preposti.

Il sistema di ventilazione, dimensionato per la diluizione delle concentrazioni nocive e l'aspirazione dei gas tossici, manterrà le aree di lavoro in sotterraneo ventilate in modo tale da fornire, costantemente, aria sana al personale addetto ai lavori.

L'aria immessa in sotterraneo dovrà essere prelevata in luoghi non situati in prossimità di inquinamento.

Si dovrà inoltre provvedere al monitoraggio sistematico del microclima in ambiente sotterraneo attraverso rilevazioni eseguite con apparecchi di controllo. Attraverso tali misurazioni si dovrà accertare la concentrazione di ossigeno e la presenza di eventuali gas nocivi o pericolosi (in particolare ossido di carbonio, ossidi di azoto ed anidride solforosa). Si dovranno inoltre effettuare misure strumentali per rilevare i valori di velocità, umidità e temperatura dell'aria.

Dovrà essere prevista una specifica procedura di monitoraggio dell'aria che preveda:

- Il riferimento ai valori limiti di soglia individuati dalle norme di buona tecnica (quali ad esempio i valori TLV delle Norme Americane ACGIH)
- La periodicità delle misure
- La periodicità della tarature degli strumenti
- La metodologia di monitoraggio (correlazione con le attività in corso, posizione dei sensori ecc..)
- La conservazione dei dati derivanti dal monitoraggio

La dotazione necessaria per tali monitoraggi dovrà essere specificata in dettaglio unitamente alla descrizione degli apparecchi di controllo redatto dall'impresa appaltatrice. I risultati dei controlli, con le modalità tecniche adottate, dovranno essere tenuti a disposizione degli organi di controllo.

Di seguito si riportano a titolo indicativo i monitoraggi previsti in lavori simili, in gallerie in cui è stato realizzato un impianto di ventilazione premente tali monitoraggi dovranno essere adeguati in funzione della risposta dell'impianto progettato (ventilazione aspirante) e degli ammassi rocciosi attraversati.

Tabella 23

SOSTANZA	%TLV-STEL (THRESHOD LIMIT VALUE - SHORT TERM EXPOSURE LIMIT) (indicativa)	PPM (PARTI PER MILIONE (ML/M3))	PERIODICITÀ MISURAZIONE	APPARECCHIATURA
anidride carbonica	50%	15000	Adeguate alla sezione, al metodo di scavo e alle formazioni rocciose	Rilevatore portatile multigas
anidride solforosa	50%	2,5		
ossido di carbonio	50%	35		
idrogeno solforato	50%	7		
biossido d'azoto	50%	2,5		
monossido d'azoto	50%	35		
ossigeno	50%	< 18/21%		

Nei lavori sotterranei, nei quali si impieghino esplosivi, la eliminazione dei gas, dei fumi e della polvere prodotti dallo sparo (volata) deve essere effettuata, a mezzo della ventilazione artificiale, in modo da consentire il rapido allontanamento dei prodotti nocivi dal luogo del loro sviluppo, evitandone la diffusione attraverso tutto lo scavo.

È consentita la eliminazione dei prodotti nocivi derivanti dalle volate, per mezzo di sola immissione forzata di aria nella zona dello sparo, purché i lavoratori siano fatti uscire dal sotterraneo prima della volata ed il loro rientro avvenga dopo che l'aria sia stata sufficientemente depurata.

19.3.12 Misure generali di prevenzione per lo scavo dei rami

Lo scavo dei rami del tunnel di base sarà eseguito sempre a martellone, ad una distanza compresa fra i 100 ed i 300 metri circa dietro il fronte

Nelle zone in cui il progetto prevede la probabilità di rinvenire rocce amiantifere, è fatto obbligo che lo scavo dei rami venga eseguito nelle stesse condizioni di sicurezza previste per gli operatori durante lo scavo delle gallerie di linea, provvedendo ai controlli ed alla sorveglianza previsti per queste, ad una idonea ventilazione, all'estrazione dell'aria inquinata, al trattamento del fronte con tensioattivi, al lavaggio dei muri della galleria, agli schermi d'acqua ed all'evacuazione dei macchinari in condizioni di sicurezza.

Per lo scavo dei rami, i lavori dovranno essere programmati in modo da evitare che espongano a polveri contenenti amianto quegli operai che non operano nelle zone di sicurezza A1- A2 -A3, (ad esempio, i conducenti di veicoli, gli addetti alla manutenzione nelle quali gli stessi, sono protetti da dispositivi di protezione individuale e da protezioni collettive. I lavori dovranno essere programmati per evitare che la carica di inquinanti liberata dallo scavo dei rami si disperda in galleria per effetto della ventilazione e raggiunga zone non protette, sia nel caso di lavori contemporanei in presenza di amianto (vanificando quindi l'efficacia della sua istituzione e dove le fibre presenti nell'aria potrebbero essere trattenute dagli schermi d'acqua in « entrata » verso il fronte), sia in caso dei lavori che saranno successivamente eseguiti in condizioni normali, dopo il superamento della zona critica, quando gli operai presenti nella galleria non sarebbero più protetti

19.3.13 Misure di prevenzione e protezione per la costruzione di ponti e viadotti

Durante le operazioni di costruzione di ponti e viadotti ed altre opere che prevedono operazioni di montaggio di strutture prefabbricate o costruzione di parti con elementi che rientrano in quanto di seguito indicato le imprese a seconda della tecnologia prescelta, fornendo tutti i documenti di progettazione e calcolo previsti, si uniformeranno oltre alla norma prevenzionale generale a quanto contenuto in:

Circolare del Ministero Del Lavoro 13/82 (All.III), Istruzioni per la Prevenzione degli Infortuni sul Lavoro nella Produzione, Trasporto e montaggi di elementi prefabbricati“.

Circolare del Ministero Del Lavoro 15/80 Istruzioni tecniche per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni in conglomerato cementizio armato eseguite con l'impiego di casseforme a tunnel e mensole metalliche in disarmo e sistemi similari

In entrambi i casi le prescrizioni di sicurezza previste per le diverse fasi di lavoro e che sono state adottate dall'impresa o che richiedono azioni di coordinamento che devono essere chiaramente richieste ed esplicitate (tipo sbarramento o interdizione a terzi di aree di lavoro durante le operazioni di montaggio, tesatura dei cavi, disarmi) devono essere riportate nei documenti antinfortunistici (specifici per tali lavori) e nelle istruzioni scritte in esse previsti e inseriti nel POS.

L'impresa avrà obbligo di modo e di risultato di mantenere le condizioni ritenute prescrittive per la sicurezza.

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa che esegue la costruzione dei viadotti e di opere d'arte con lavori in altezza dovrà illustrare nel POS le modalità operative di esecuzione sia delle demolizioni che delle ricostruzioni tenendo conto di quanto già prescritto in ordine a lavori di sollevamento, montaggio e prefabbricazione e misure generali contro la caduta dall'alto.

Durante le fasi di costruzione dovranno essere realizzate delle opere provvisorie di protezione collettiva, tra cui anche le reti, contro la caduta nel vuoto di persone, oggetti e materiali dall'impalcato, dalle parti interne ed esterne dei conci in costruzione, dalle opere provvisorie di sostegno, se accessibili.

Queste saranno da tenersi in opera per tutta la durata dei lavori e mantenuta fino alla sostituzione con le protezioni definitive che dovranno essere poste in opera in condizioni di sicurezza.

L'ordine e la disponibilità di passaggio devono essere garantiti dall'attività di controllo dell'impresa principale che esegue i lavori, che ha obbligo di modo e di risultato di ottenerli da altre imprese operanti contemporaneamente.

Durante le operazioni di costruzione tutte le aperture, botole e accessi sul vuoto dovranno essere chiusi con protezioni fisse se non in uso, o dotate di protezioni collettive sul perimetro e collegate verticalmente ad altri piani di lavoro con scale prefabbricate fisse con parapetti.

Alla ripresa di lavori dopo pause dovute a festività, eventi meteo climatici a carattere temporalesco e nevoso, urti con parti sollevate o incidenti che possano avere effetto sulla stabilità complessiva delle strutture dovranno essere verificati gli apprestamenti di sicurezza in opera prima dell'accesso del personale.

Gli addetti che eseguiranno i controlli e i ripristini dovranno effettuarli in condizioni di sicurezza.

Durante le operazioni di costruzione e/o montaggio dovranno essere garantite le condizioni di stabilità delle parti in costruzione.

L'impresa che esegue i lavori di cui sopra dovrà indicare nel POS le condizioni di velocità del vento in relazione alla forma, dimensioni e peso degli elementi in sollevamento al di sopra delle quali verranno sospesi i lavori e messe in sicurezza le attrezzature.

19.3.14 Misure di prevenzione e protezione per la costruzione di impianti ferroviari in presenza di esercizio

Vedi anche:

§ 11.3.2 Nota sulla programmazione in sicurezza delle opere di impianti ferroviari e non ferroviari

§ 16.7 Recinzioni

§ 16.7.4 Presegnalazioni per lavori su viabilità e per lavori su linee ferroviarie in presenza di esercizio ferroviario (Posizionamento della segnaletica) nella Zona di Bussoleno

Per quanto riguarda l'esecuzione dei lavori di impianti ferroviari, ovvero della sovrastruttura ferroviaria, per la costruzione della Linea Torino Lione occorre distinguere due casi:

- Lavori d'interconnessione AC con la linea storica nella piana di Bussoleno che sono eseguiti in un'area di cantiere pressappoco coincidente con il sedime ferroviario dell'attuale linea storica e le aree espropriate per la costruzione della nuova linea
- Lavori di costruzione di linee nuove (EF) che sono eseguiti su tutta la linea a partire da una base lavori situata a Susa

Nel primo caso i lavori sono completamente sotto soggezione di traffico ferroviario della linea Storica esistente ed è stata studiata una adeguata fasizzazione che oltre a garantire il mantenimento dei collegamenti è finalizzata alla realizzazione di idonee condizioni di sicurezza

Per il secondo caso, che riguarda la costruzione della nuova linea si intende richiamare l'attenzione fin da ora, sulla condizione di rischio legata soprattutto alle interferenze dovute alla circolazione di treni lavoro, alla presenza di diverse quadre di lavoro e alla fase di preesercizio di parti di impianto con attivazione della linea di contatto che viene effettuata mentre in altri punti della linea sono ancora in corso lavori di attrezzaggio.

Per questa fase sarà necessario predisporre, nella fase di progetto esecutivo, uno studio di dettaglio delle diverse interferenze e sarà necessario che l'impresa incaricata di questi lavori, elabori un insieme di consegne particolari di sicurezza ferroviaria, adeguate al cantiere e riferite alla struttura logistica specifica. Si dovrà provvedere agli impianti necessari (postazione di comando " cantiere ", sistema di comunicazione e di segnalamento, ecc.), ad una raccolta di procedure specifiche, ed all'assunzione ed addestramento di personale dedicato all'applicazione delle procedure ed alle manovre di sicurezza. Tali procedure di consegna, di divieto, di interdizione e di segnalazione rigorosissime saranno basate su un planning di dettaglio, dovranno essere aggiornate ad ogni cambiamento.

I lavori interferenti con l'esercizio ferroviario si svolgeranno sotto applicazione di due istruzioni emesse ed aggiornate da RFI : IPC Istruzione Protezione Cantieri _ Edizione 1986 Ristampa 2004 Aggiornata con OS 67/89 -24/92 - 26/94 - 10/97 Disp. 38/01 - 42/03 -38/0, ICC Istruzione Circolazione Carrelli (ICC) ed 1963 aggiornata con O.S. 14/1982, 4/1983, 37/1984 33 1986, 67/1989, 24/1992 26/1994 e 10/1997 oltre ad una serie di disposizioni applicabili al contesto, della Legge 191/74 e del regolamento di attuazione del DPR469/79 relativo alla sicurezza in ambiente ferroviario, esclusi tutti i lavori in presenza di elettricità e di trazione elettrica, che saranno soggetti al DPR 164/56 art. 11 che prevede una distanza minima di 5 metri dalle linee elettriche.

Di seguito si riportano in breve sintesi, alcuni principi generali di prevenzione da adottarsi per la realizzazione delle lavorazioni di entrambi i casi di cui sopra, in tutti i casi in cui ricorrano le condizioni di applicazione.

Tali principi sono di carattere generale e si rimanda al dettato normativo applicabile la cui applicazione deve essere convalidata da accordi scritti con l'ente gestore.

Qualsiasi lavorazione in prossimità dell'esercizio ferroviario deve essere preventivamente sottoposta all'approvazione del gestore dell'infrastruttura che disporrà un verbale di esecuzione dei lavori ai quali l'impresa dovrà strettamente attenersi. Le prescrizioni riguarda anche lavorazioni che si svolgono a distanza di sicurezza dallo stesso ma comunque in vicinanza.

La sosta e il deposito di materiale rotabile sui binari di stazione, di scambi o tronchini dovranno sempre essere concordati con il personale F.S. del Movimento.

Ogni qualvolta che, per l'esecuzione dei lavori, si renda necessario lo spostamento dei mezzi meccanici (escavatori, camion, gru, ecc..) gommati o cingolati che invadano la sagoma ferroviaria o si avvicinino ai binari si dovrà preventivamente richiedere al personale F.S. competente, l'opportuna autorizzazione scritta.

Negli spostamenti lungo le sedi ferroviarie il personale dovrà attenersi scrupolosamente al rispetto dei limiti previsti dalla normativa applicabile ed ad attuare le conseguenti misure di prevenzione e protezione relative alle segnalazioni di pericolo.

E' vietato con macchine o motocarrelli uscire dagli appositi spazi riservati all'impresa senza preventiva autorizzazione.

La distanza minima consentita dalle linee di contatto elettrificate quella consentita dal D.Lgs 81/08 anche per le operazioni di carico scarico e movimentazione mezzi e materiali. In caso di distanze inferiori si deve ricorrere alla disalimentazione della linea.

Quando il cantiere comprende aree dei quali corre un binario elettrificato, è necessario provvedere alla disalimentazione permanente della linea di contatto interessata .

E' vietato manomettere o intervenire su qualsiasi impianto, macchinario, materiale di proprietà delle F.S..

E' vietata la sosta del materiale rotabile dell'impresa su binari in esercizio senza averlo preventivamente concordato con il personale F.S.

Sulle linee esercitate a trazione elettrica dovrà essere tenuto presente che i fili d'alimentazione entro e fuori della linea ferroviaria sono da considerarsi permanentemente sotto tensione .

E' vietato circolare con autogrù il cui braccio non è completamente abbassato: esso, infatti, dovrà essere bloccato sia in senso orizzontale sia verticale in modo da non poter interessare nei suoi movimenti sia la sagoma limite del binario attiguo, che le linee di trazione elettrica sovrastanti.

Tutti i componenti la squadra o il cantiere dovranno prestare particolare attenzione al richiamo del fischio emesso dai treni in corrispondenza della tabella "S" o "C" o "F".

E' vietato attraversare i binari. Dove consentito è vietato attraversare i binari trasportando materiale che per la sua lunghezza costituisca pericolo di ingombro di sagoma o che per le sue dimensioni precluda ogni forma di visibilità.

Le varie mansioni di avvisatore, di avvistatore, di vedetta, dovranno essere attribuite a persone in possesso dell'abilitazione prescritta e dei necessari requisiti individuali di avvedutezza e senso di responsabilità. Possono, inoltre, essere affidate alla stessa persona più mansioni fra quelle suddette se, in relazione alle caratteristiche del cantiere, sussistono le condizioni per cui esse possono essere svolte senza che una mansione distolga l'incaricato dall'adempimento delle altre.

Nei cantieri di lavoro operanti su linee a due o più binari, qualunque sia il regime di protezione, dovrà essere segnalato da parte dell'avvistatore mediante l'azionamento degli appositi strumenti, l'avvicinarsi dei treni che percorrono il binario attiguo a quello di lavoro.

Su linee ad alta velocità dovranno operare, in linea, almeno due persone.

In galleria dovranno necessariamente operare due persone.

La protezione dei cantieri di lavoro, nell'ambito delle stazioni, si effettua oltre che con i criteri stabiliti per la protezione in piena linea, anche prestando attenzione al movimento dei treni, di cui si ignora la provenienza. Inoltre, quando l'intervista non consente di operare in uno spazio adeguato è necessario far mettere fuori servizio il binario o ambedue i binari interessati.

Sulle linee percorse da treni a velocità superiore a 160 km/h si dovrà ricorrere per l'esecuzione di lavori, al "regime di interruzione"

20 INFORMAZIONE E FORMAZIONE DEL PERSONALE (EX ARTT. 36 E 37 D.LGS. 81/08)

Il personale delle imprese, i Lavoratori Autonomi, i Subappaltatori riceveranno l'informazione, ex art. 36 D. Lgs. 81/08 e la formazione sulla sicurezza ex art.37. D.Lgs. 81/08 prevista dalla normativa vigente prima dell'inizio dei lavori.

I contenuti della formazione dovranno essere stati congrui alle necessità dei cantieri nei quali i lavoratori presteranno la loro opera ed la documentazione relativa alla frequenza ai corsi deve essere disponibile per ciascun operaio impiegato, per i controlli dell'organo di vigilanza

Per ogni Impresa dovrà essere formato un caposquadra per turno e un numero di addetti alle emergenze e pronto soccorso sufficienti a ricoprire i bisogni valutati per le diverse situazioni ed emergenti chiaramente dai contenuti della convenzione con l'EG 118 regione Piemonte

I sicuristi infatti dovranno essere presenti per cantieri anche durante le lavorazioni notturne, nel numero richiesto dagli enti preposti all'organizzazione dell'emergenza, mentre per gli altri cantieri la composizione della squadra di emergenza costituirà elemento di accordo scritto specifico, data la varietà delle situazioni, con il suddetto 118.

In considerazione della tipologia del cantiere, tutto il restante personale delle imprese dovrà aver seguito un corso base di illustrazione del piano di primo soccorso presso un organismo riconosciuto che può essere anche lo stesso 118. (almeno 2 ore) I sicuristi dovranno aver seguito un corso di minimo 12 ore e con verifica dell'apprendimento.

La formazione dei sicuristi avrà come scopo di mettere in grado il sicurista di affrontare le emergenze in conformità al ruolo previsto per la sua figura ed in particolare dovrà aver acquisito delle conoscenze minime di seguito riportate :

- acquisire la capacità di riconoscere le situazioni di emergenza;
- conoscere le procedure previste dal piano di emergenza;
- conoscere le situazioni che richiedono l'evacuazione del personale dal sotterraneo;
- essere in grado di effettuare l'allertamento;
- essere in grado di effettuare il primo soccorso.

Il CSE acquisirà prima dell'inizio dei lavori insieme al POS i certificati di frequenza e di verifica dell'apprendimento dei sicuristi quale prova dell'avvenuta formazione e verifica di apprendimento da parte di un ente formatore.

Tale formazione dovrà essere mantenuta nel tempo ed estesa a tutti coloro i quali si avvicineranno nel cantiere in forza come sicuristi.

In considerazione della tipologia del cantiere tutto il personale delle imprese dovrà aver seguito il corso di antincendio discendente dalla valutazione dei rischi specifica presso un organismo riconosciuto :gli addetti all'antincendio dovranno aver seguito un corso di 16 ore minime e tutte le necessarie integrazioni prevedibili per la natura particolare del rischio e l'articolazione del SGE.

La mancata formazione complessiva del personale e quella specifica degli addetti alle emergenze e dei sicuristi, prima dell'inizio dei lavori, costituirà elemento di riserva alla valutazione positiva del POS.

Il personale addetto alle emergenze dovrà essere formato periodicamente e dovranno essere concordate con l'EG118 delle esercitazioni congiunte.

A proposito della formazione, per quanto riguarda le imprese, sia per il personale che verrà assunto in loco, che per quello proveniente in trasferta dalla sede dell'Impresa sarà necessario che i datori di lavoro attivino precedentemente la collaborazione dei Comitati Paritetici Territoriali Provinciali (di seguito nominati CPT) o le Scuole Edili della provincia onde verificare la congruità del contratto applicato ai propri lavoratori relativamente alla durata minima dei corsi per la sicurezza prevista in quel comparto e provvedano a compiere per i neo assunti o a integrare per i propri lavoratori i propri obblighi prima dell'inizio dei lavori, provvedendo che siano erogate loro almeno 16 ore di formazione di base.

Per quanto riguarda invece l'ottemperanza agli obblighi di formazione continua previsti dalla normativa vigente, successivi ed integrativi a quelli di formazione di cui ai paragrafi precedenti, il personale in forza al cantiere per lunghi periodi, accederà a seguito di programmazione e con preavviso concordato con il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione a incontri specifici di formazione presso i suddetti organismi paritetici o scuole edili.

Dovranno essere organizzate delle esercitazioni periodiche in cantiere, per quanto riguarda emergenze ed antincendio, che rappresentano uno strumento fondamentale per il funzionamento del SGE e devono essere mirate ad insegnare l'uso delle attrezzature e allo svolgimento del proprio ruolo in caso di emergenza.

I lavoratori addetti al cantiere, intendendo con essi tutti i lavoratori ,compresi dirigenti di Impresa e committenza fornitori abituali, Subappaltatori Lavoratori Autonomi dovranno partecipare alle sedute di formazione che verranno organizzate nel cantiere per la gestione delle emergenze.

Tra i temi oggetto delle periodiche attività di formazione, addestramento e di esercitazioni dei lavoratori designati per il salvataggio, la lotta antincendio e l'emergenza (sicuristi), deve essere inserito l'uso degli estintori e contenente delle manichette di soccorso per integrare la rete antincendio.

Nel corso dei lavori potranno essere indette dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione CSE delle riunioni informative sulla sicurezza alle quali tutto il personale convocato dovrà partecipare.

L'impresa che non ottemperi con la partecipazione del proprio personale alle riunioni dovrà giustificare le assenze, sopperire in proprio a recuperare la seduta informativa e comunque si farà carico delle conseguenze che possono derivare da tali comportamenti.

20.1 Libretto di accoglienza

Prima dell'inizio dei lavori sarà consegnato a cura dell'Impresa a tutti i lavoratori del cantiere, un "libretto di accoglienza", un memorandum tascabile (meglio se plastificato) che i lavoratori dovranno poi portare con sé sempre e contenente informazioni utili e raccomandazioni di sicurezza.

Il libretto emesso dall'Impresa d'accordo con il CSE conterrà al minimo le seguenti informazioni:

- descrizione dell'opera;
- struttura di accoglienza ed identificazione;
- baraccamenti;
- i consigli elementari di sicurezza per i lavori in superficie;

- organizzazione dei soccorsi e modalità di chiamata dei soccorsi;
- i vincoli legati alla mobilità (stradale, di cantiere, della TBM).

Per quanto riguarda l'informazione sui rischi derivante dai contenuti del piano di sicurezza delle imprese del settore edile, dovuta al preposto dall'impresa e dal preposto al personale dell'impresa si fa espresso richiamo all'accordo tra le parti espresso in C.C.N.L. vigente per le imprese edili ed affini, § A) Piani di sicurezza affinché l'impresa per i preposti ed i preposti per i lavoratori provvedano all'adeguata informazione sui rischi, con particolare riferimento alle fasi critiche della costruzione e alle interferenze fra le lavorazioni

Nella stesura delle procedure organizzative relative all'erogazione di tale informazione, l'Impresa terrà conto delle condizioni generali al contorno, richiedendo per tempo eventuale disponibilità di spazi per riunire i propri operai e segnalando l'eventuale astensione dal lavoro di soggetti significativi per la sicurezza per organizzarne la sostituzione.

20.1.1 Informazione e formazione dei lavoratori (ex art.4.3. e 4.4. degli Indirizzi Comuni Operativi)

20.1.1.1 Informazione

Il datore di lavoro provvede affinché ciascun lavoratore riceva un'adeguata informazione su:

- a) i rischi per la sicurezza e la salute connessi all'attività dell'impresa in generale;
- b) le misure e le attività di protezione e prevenzione adottate;
- c) i rischi specifici cui è esposto in relazione all'attività svolta, le normative di sicurezza e le disposizioni aziendali in materia;
- d) i pericoli connessi all'uso delle sostanze e dei preparati pericolosi sulla base delle schede di sicurezza previste dalla normativa vigente e dalle norme di buona tecnica;
- e) le procedure che riguardano il primo soccorso, la lotta antincendio, l'evacuazione dei lavoratori;
- f) il responsabile del servizio di prevenzione e protezione ed il medico competente;
- g) i nominativi dei lavoratori incaricati di applicare le misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori in caso di pericolo grave ed immediato, di salvataggio, di primo soccorso e, comunque, di gestione dell'emergenza;
- h) il contenuto della informazione deve essere facilmente comprensibile per i lavoratori e deve consentire loro di acquisire le relative conoscenze. Ove la informazione riguardi di lavoratori immigrati, essa avviene previa verifica della comprensione della lingua utilizzata nel percorso informativo.

20.1.1.2 Formazione e addestramento dei lavoratori

Il datore di lavoro assicura che ciascun lavoratore riceva una formazione sufficiente ed adeguata in materia di sicurezza e di salute, anche rispetto alle conoscenze linguistiche, con particolare riferimento a:

- a) concetti di rischio, danno, prevenzione, protezione, organizzazione della prevenzione aziendale, diritti e doveri dei vari soggetti aziendali, organi di vigilanza, controllo, assistenza;
- b) rischi riferiti alle mansioni e ai possibili danni e alle conseguenti misure e procedure di prevenzione e protezione caratteristici del settore o comparto di appartenenza dell'azienda.

La formazione deve avvenire in occasione :

- a) dell'assunzione ;
- b) del trasferimento o cambiamento di mansioni ;

c) dell'introduzione di nuove attrezzature di lavoro o di nuove tecnologie, di nuove sostanze e preparati pericolosi.
L'addestramento viene effettuato da persona esperta e sul luogo di lavoro

21 PROCEDURE COMPLEMENTARI EDI DETTAGLIO AL PSC DA ESPLICITARE NEI POS

E' da prevedersi, in fase di sviluppo dei lavori il ricorso a procedure e prescrizioni operative, indicate per la protezione da determinati rischi, nel quadro di completamento o integrazione di misure di prevenzione e protezione relative ai seguenti argomenti:

- Procedura Protezioni Collettive;
- Procedura Trasmissione Documenti;
- Procedura Segnalazione Soccorsi;
- Procedure di pronto soccorso, antincendio, evacuazione ed emergenza nelle diverse tipologie di attività (lavori in superficie ed in sotterraneo)
- Protocollo di gestione dei rapporti con autorità di controllo difesa del territorio, acque ed impianti idraulici;
- Altre procedure più specificamente indicate nei capitoli inerenti i lavori in sotterraneo e riferite alle indicazioni delle Regioni Toscana ed Emilia Romagna per lo scavo in sotterraneo e dalla Regione Piemonte per la predisposizione di alloggi, baraccamenti e luoghi di lavoro.
- Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo, rif. Decreto 10 luglio 1992
- Procedure per la gestione del rischio amianto, uranio e radon
- Procedure per la corretta applicazione delle prescrizioni contenute nel documento "Indirizzi operativi comuni" IOC a cura di: FRANCIA_DR Rhône-Alpes - Direzione Regionale del Lavoro Rhône-Alpes D DD - Savoie Direzione Dipartimentale del Lavoro e dell'Impiego. ITALIA _DPL – Direzione Provinciale del lavoro DRL – Direzione Regionale del Lavoro Regione Piemonte – Direzione Sanità SPreSAL ASL TO 3 – Dip. Prevenzioneall.1 (parte integrante del presente documento)
- Procedure per la corretta applicazione dell'Istruzione protezione cantieri IPC di RFI (parte integrante del presente documento)
- Procedure per la corretta applicazione dell'Istruzione conduzione carrelli ICC di RFI (parte integrante del presente documento)

Gli obblighi derivanti da dette procedure e normative, che saranno specificate nel PSC dove applicabili, avranno carattere cogente; l'Impresa mandataria le recepirà nel proprio POS e si farà carico di darne dovuta informazione in tempo utile a tutti coloro i quali, per suo conto, sono destinati al rispetto di tale obbligo (lavoratori, fornitori, Subappaltatori, professionisti, ecc.) e a verificare che i POS di questi, sviluppino le necessarie procedure di dettaglio in riferimento alle raccomandazioni illustrate.

22 STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

Gli oneri della sicurezza necessari per l'eliminazione dei rischi da interferenze, e per l'attuazione del PSC secondo il D.Lgs 81/08 l'all.XV punto 4 che deriveranno dalla stima effettuata nel Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) fornita dal Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione saranno calcolati secondo le indicazioni del D.Lgs 81/08 .

22.1 Criteri di individuazione degli Oneri diretti di cui all'art. (art. 32 del D.P.R. 207/10) ovvero costi per l'adeguamento del cantiere al D.Lgs 81/08

I costi della sicurezza afferenti all'esercizio dell'attività svolta da ciascuna impresa (rischi diretti propri dell'appaltatore), strumentali all'esecuzione in sicurezza delle singole lavorazioni e non riconducibili agli oneri stimati previsti al punto 4 dell'allegato XV del D.Lgs. 81/08, sono contenuti nella quota percentuale prevista nel regolamento attuativo dei contratti pubblici, ossia quali quota-parte delle spese generali (art. 32 del D.P.R. 207/10), i progettisti delle precedenti edizioni di progetto hanno ricavato oltre al coefficiente moltiplicativo "k" per le spese generali e per gli utili di impresa un "coefficiente incrementale K" per la sicurezza pari al 3% per le opere civili e all'1% per gli impianti ferroviari e non ferroviari e 1% per l'ambiente.

22.2 Criteri di individuazione degli oneri indiretti, ovvero costi della sicurezza considerati nel PSC

22.2.1 Gli apprestamenti previsti nel PSC (Allegato XV, punto 4.1.1, lettera a)

Nell'allegato XV comma 1.1.1, lettera c) del D.Lgs 81/08 vengono definiti come apprestamenti tutte quelle opere provvisorie necessarie ai fini della tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori in cantiere.

Tutti gli apprestamenti rientrano nella stima dei costi della sicurezza se sono stati previsti dal CSP e chiaramente inseriti all'interno del PSC.

I ponteggi sono sempre contemplati come costi della sicurezza.

22.2.2 Le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale eventualmente previsti nel P.S.C. per lavorazioni interferenti (Allegato XV, punto 4.1.1, lettera b).

Nell'allegato XV comma 1.1.1, lettera e) del D.Lgs 81/08 sono definite le misure preventive e protettive come gli apprestamenti, le attrezzature, le infrastrutture, i mezzi e servizi di protezione collettiva atti a prevenire il manifestarsi di situazioni di pericolo, a proteggere i lavoratori da rischio di infortunio ed a tutelare la loro salute.

Nell'articolo 74, comma 1 del D.Lgs 81/08, sono definiti come dispositivi di protezione individuale qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento o accessorio destinato a tale scopo.

I DPI vanno computati come costi della sicurezza se e solo se si riferiscono alla tutela dei rischi dovuti alle interferenze tra le lavorazioni e dipendenti dall'area di lavoro.

I DPI afferenti ai rischi specifici dell'impresa non rientrano tra i costi della sicurezza valutati dal presente documento.

Al pari dei DPI, le attrezzature di cantiere espressamente dedicate alla produzione (centrali ed impianti di betonaggio, betoniere, macchine movimento terra, macchine movimento terra speciali e derivate, seghe circolari, piega-ferri, impianti elettrici di cantiere, impianti di adduzione di acqua, gas ed energia di qualsiasi tipo, impianti fognari), non rientrano tra i costi della sicurezza.

22.2.3 Gli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, gli impianti antincendio, gli impianti di evacuazione fumi (Allegato XV, punto 4.1.1, lettera c)

Come impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche devono intendersi quelli temporanei necessari alla protezione del cantiere, e non quelli facenti parte stabilmente dell'edificio o della struttura oggetto dei lavori.

Come impianti antincendio devono intendersi quelli temporanei necessari alla protezione del cantiere, e non quelli facenti parte dell'opera oggetto dei lavori.

Come impianti di evacuazione fumi devono intendersi quelli temporanei necessari a proteggere le lavorazioni che si svolgono in cantiere, e non quelli facenti parte dell'opera oggetto dei lavori.

Pertanto dovrà essere riportata la stima degli impianti (a corpo) necessari alla protezione del cantiere e non dell'opera.

22.2.4I mezzi e servizi di protezione collettiva (Allegato XV, punto 4.1.1, lettera d)

I mezzi ed i servizi di protezione collettiva sono quelli previsti nell'Allegato XV.1, comma 4:

- Segnaletica di sicurezza
- Avvisatori acustici
- Attrezzature per il primo soccorso
- Illuminazione di emergenza
- Mezzi estinguenti
- Servizi di gestione delle emergenze

E' opportuno specificare come le attrezzature per il primo soccorso non comprendono la cassetta del pronto soccorso, che è di stretta competenza delle singole imprese.

22.2.5Le procedure contenute nel PSC e previste per specifici motivi di sicurezza (Allegato XV, punto 4.1.1, lettera e).

Nell'allegato XV comma 1.1.1, lettera b) del D.Lgs 81/08 sono definite come procedure le modalità e le sequenze stabilite per eseguire un determinato lavoro od operazione.

Le procedure standard, cioè generali, per l'esecuzione in sicurezza di una fase lavorativa, non sono da considerarsi come costo della sicurezza.

Le procedure, per essere considerate costo della sicurezza, debbono essere contestuali al cantiere, non riconducibili a modalità standard di esecuzione, ed essere previste dal PSC per specifici motivi di sicurezza derivanti dal contesto o dalle interferenze, e non dal rischio intrinseco della lavorazione stessa.

22.2.6 Gli eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti (Allegato XV, punto 4.1.1, lettera f).

Lo sfasamento temporale delle lavorazioni, formalizzato nel cronoprogramma e da specifiche prescrizioni del PSC, non può essere considerato come costo della sicurezza; questo perché le imprese sono preventivamente a conoscenza dell'organizzazione temporale delle lavorazioni, ricevendo il PSC prima della formulazione delle offerte.

Lo sfasamento spaziale delle lavorazioni diviene costo della sicurezza qualora per essere realizzato richieda specifici apprestamenti, procedure o misure di coordinamento; sono questi ultimi tre elementi (apprestamenti, procedure, coordinamento) a divenire costo, e non lo sfasamento spaziale di per sé.

22.2.7 Le misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva (Allegato XV, punto 4.1.1, lettera g).

Per misure di coordinamento devono intendersi tutte le procedure necessarie a poter utilizzare in sicurezza gli apprestamenti, le attrezzature e le infrastrutture che il PSC prevede d'uso comune, o che comunque richiedano mezzi e servizi di protezione collettiva.

In questa voce non vanno computati i costi degli apprestamenti, delle attrezzature, delle infrastrutture, dei mezzi e servizi di protezione collettiva, ma solo i costi necessari ad attuare specifiche procedure di coordinamento, come riunioni di cantiere, o presenza di personale a sovrintendere l'uso comune.

22.3 Listini prezzi e tariffe di riferimento

Per il calcolo dei costi della sicurezza sono state determinate quattro tariffe di riferimento:

- RFI _Tariffe dei prezzi delle opere e dei lavori- Ed.2012
- Regione Piemonte Prezzario dei lavori pubblici nella - Ed.2012
- CPT Roma I costi della sicurezza_ 2012
- Elenco prezzi unitari del CME sicurezza del Progetto APR/PD 2006 rivalutati ISTAT 01/2012
- Nuovi prezzi da offerte di mercato

22.4 La relazione tra gli oneri della sicurezza e il K

E' necessario puntualizzare che per quanto riguarda il quadro economico di riferimento specifico di questo progetto, i prezzi definiti tramite il computo metrico estimativo dal raggruppamento di progettazione sia per il APR/PD che per PD2 sono da intendersi come "prezzi secchi" (prix secs), ovvero costi diretti, privi cioè dei valori per le spese generali e gli utili d'impresa. La quota relativa alle spese generali e agli utili di impresa valorizzata in una percentuale a parte e ricavata dalle indicazioni dei diversi listini, viene esposta dai progettisti, separatamente, in un fattore incrementale detto "K"

Saranno riportati nel K :

- Gli stessi oneri della sicurezza necessari per l'eliminazione dei rischi da interferenze, e per l'attuazione del PSC secondo Il D.Lgs 81/08 l'all.XV punto 4 che deriveranno dalla stima effettuata nel Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) fornita dal Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione,
- La quota di oneri diretti calcolata dai progettisti che fa parte delle spese generali secondo quanto indicato dall' art. 32 del D.P.R. 207/10, che nelle precedenti edizioni di progetto, rientrava nelle quote da non sottoporre a ribasso, mentre nel PD2 rientra per effetto del DPR 207/10, nelle quote ribassabili in quanto facente parte delle spese generali.
-

22.4.1 Quadro economico di riferimento ex art. 24 D.P.R 207/10

Il quadro economico di riferimento ex art. 24 D.P.R 207/10 del progetto definitivo esporrà quali costi della sicurezza da non sottoporre a ribasso, i soli costi della sicurezza "indiretti" calcolati espressamente dal CSP.

22.5 Riepilogo dei costi della sicurezza

Nella tabella seguente è rappresentato il riepilogo dei costi della sicurezza il cui computo estimativo di dettaglio è riportato nel documento :PD2 _CSP_0009_04-02-03_10-01_Stima degli oneri della sicurezza lato Italia_

1 -ONERI GENERALI INDIRETTI	
1.1 - LOTTA ANTINCENDIO	€ 4.360.296,21
1.1.A - Lotta antincendio - cantieri in sotterraneo	€ 4.129.917,33
1.1.B - Lotta antincendio - cantieri in superficie	€ 230.378,88
1.2 - CONTROLLO DELLA CIRCOLAZIONE	€ 1.218.160,78
1.3 - ORGANIZZAZIONE DELLE EMERGENZE	€ 365.180,14
1.4 - CONTROLLO DEGLI ACCESSI	€ 1.975.130,87
COSTI GENERALI INDIRETTI EX PSC	€ 13.918.780,01
2 - ONERI SPECIFICI DIRETTI E INDIRETTI	
2.1 - ATTREZZATURE DI CANTIERE ORDinarie_COSTI DIRETTI	
2.1.A - Lavori di genio civile (3% lavori)	€ 29.206.600,32
2.1.B - Lavori di genio civile della stazione di Susa (3% lavori)	€ 1.279.000,32
2.1.D- Lavori di installazione impianti (1% lavori)	€ 3.188.631,55
2.1.E - Lavori ambientali (3% lavori)	€ 1.018.314,03
ONERI SPECIFICI DIRETTI ATTR. CAN. ORD. E ART 32 DPR 207/10	€ 34.692.546,22
2.2 - ATTREZZATURE DI CANTIERI SPECIALI_ONERI INDIRETTI	
2.2.A - costo in presenza di amianto	€ 3.885.745,10
2.2.B - Altre voci D.LGS 81/08	€ 9.359.429,06
2.2.C - Gestione delle interferenze	€ 697.754,38
2.2.D - Gestione delle interferenze DPI	€ 683.841,47
ONERI SPECIFICI INDIRETTI ATTR. CANT. SPEC. EX PSC	€ 14.626.770,00
TOTALE ONERI GENERALI E SPECIFICI INDIRETTI EX PSC	€ 28.545.550,01
TOTALE ONERI SPECIFICI DIRETTI X ART 32 DPR 207/10	€ 34.692.546,22
TOTALE COSTI GENERALI E COSTI SPECIFICI	€ 63.238.096,23

23 TAVOLE ESPLICATIVE E DI PROGETTO RELATIVE AGLI ASPETTI DI SICUREZZA

La stesura delle tavole è stata effettuata di concerto con i progettisti con i quali sono stati in modo specifico approfonditi temi relativi a:

- Recinzioni
- Viabilità di cantiere
- Segnaletica e segnalazioni di sicurezza
- Organizzazione degli apprestamenti assistenziali
- Accessi nelle diverse fasi di lavoro
- Fasizzazione dei lavori
- Protezioni e segnalazioni antincendio e rete idrica per antincendio in galleria
- Parcheggi ADR
- Organizzazione del cantiere da amianto
- Organizzazione delle emergenze, piazzole di elisoccorso
- Infermerie e spazi triage
- Studio delle problematiche di carico, scarico e sollevamento dei carichi
- Gestione della circolazione in galleria
- Organizzazione delle aree di deposito
- Deposito di infiammabili
- Cantieri per impianti

Di seguito si elencano le tavole esplicative e di progetto relative alla sicurezza.

INDIRIZZO GED E N° DOCUMENTO										TITOLO	SCALA
CSP	04	02	04	30	01	0217	B	AP	PLA	PLANIMETRIA SICUREZZA CANTIERE "IMBOCCO EST TUNNEL DI BASE" DA T0 A T0+26	1:1000
CSP	04	02	04	30	02	0218	B	AP	PLA	PLANIMETRIA SICUREZZA CANTIERE "IMBOCCO EST TUNNEL DI BASE" DA T0+26 A T0+43	1:1000
CSP	04	02	04	30	03	0219	B	AP	PLA	PLANIMETRIA SICUREZZA CANTIERE "IMBOCCO EST TUNNEL DI BASE" DA T0+43 A T0+54	1:1000
CSP	04	02	04	30	04	0220	A	AP	PLA	PLANIMETRIA SICUREZZA CANTIERE AREA INDUSTRIALE "SUSA AUTOPORTO" E CANTIERE "IMBOCCO OVEST TUNNEL D'INTERCONNESSIONE" DA T0-24 A T0	1:1000
CSP	04	02	04	30	05	0221	A	AP	PLA	PLANIMETRIA SICUREZZA CANTIERE AREA INDUSTRIALE "SUSA AUTOPORTO" E CANTIERE	1:1000

										"IMBOCCO OVEST TUNNEL D'INTERCONNESSIONE" DA T0 A T0+13	
CSP	04	02	04	30	06	0222	A	AP	PLA	PLANIMETRIA SICUREZZA CANTIERE AREA INDUSTRIALE "SUSA AUTOPORTO" E CANTIERE "IMBOCCO OVEST TUNNEL D'INTERCONNESSIONE" DA T0+13 A T0+26	1:1000
CSP	04	02	04	30	07	0223	A	AP	PLA	PLANIMETRIA SICUREZZA CANTIERE AREA INDUSTRIALE "SUSA AUTOPORTO" E CANTIERE "IMBOCCO OVEST TUNNEL D'INTERCONNESSIONE" DA T0+26 A T0+36	1:1000
CSP	04	02	04	30	08	0224	A	AP	PLA	PLANIMETRIA SICUREZZA CANTIERE AREA INDUSTRIALE "SUSA AUTOPORTO" E CANTIERE "IMBOCCO OVEST TUNNEL D'INTERCONNESSIONE" DA T0+36 A T0+68	1:1000
CSP	04	02	04	30	09	0225	A	AP	PLA	PLANIMETRIA SICUREZZA CANTIERE AREA INDUSTRIALE "SUSA AUTOPORTO" E CANTIERE "IMBOCCO OVEST TUNNEL D'INTERCONNESSIONE" DA T0+68 A T0+74	1:1000
CSP	04	02	04	30	10	0226	A	AP	PLA	PLANIMETRIA SICUREZZA CANTIERE "IMBOCCO EST TUNNEL D'INTERCONNESSIONE" E INNESTO BUSSOLENO DA T0-24 A T0+13	1:1000
CSP	04	02	04	30	11	0227	A	AP	PLA	PLANIMETRIA SICUREZZA CANTIERE "IMBOCCO EST TUNNEL D'INTERCONNESSIONE" E INNESTO BUSSOLENO DA T0+13 A T0+26	1:1000
CSP	04	02	04	30	12	0228	A	AP	PLA	PLANIMETRIA SICUREZZA CANTIERE "IMBOCCO EST TUNNEL D'INTERCONNESSIONE" E INNESTO BUSSOLENO DA T0+26 A FINE LAVORI	1:1000
CSP	04	02	04	30	13	0229	A	AP	PLA	PLANIMETRIA SICUREZZA CANTIERE IMBOCCO DELLA DISCENDERIA MADDALENA – FASE 1	1:1000
CSP	04	02	04	30	14	0230	A	AP	PLA	PLANIMETRIA SICUREZZA CANTIERE IMBOCCO DELLA DISCENDERIA MADDALENA – FASE 2	1:1000
CSP	04	02	04	30	15	0231	0	AP	PLA	PLANIMETRIA SICUREZZA CANTIERE IMBOCCO GALLERIA CLAREA	1:500
CSP	04	02	04	30	16	0232	0	AP	PLA	PLANIMETRIA SICUREZZA CANTIERE "AREA DI SICUREZZA" GALLERIA CLAREA	varie
CSP	04	02	04	30	17	0233	A	AP	PLA	PLANIMETRIA SICUREZZA CANTIERE SITO DI DEPOSITO DI CAPRIE	1:1000
CSP	04	02	04	30	18	0234	A	AP	PLA	PLANIMETRIA SICUREZZA CANTIERE SITO DI DEPOSITO DI TORRAZZA PIEMONTE	1:1000
CSP	04	02	04	30	19	0235	0	AP	PLA	PLANIMETRIA SICUREZZA CANTIERE STAZIONE DI SUSAS FASE 01 E FASE	1:2000

										02	
CSP	04	02	04	30	20	0236	0	AP	PLA	PLANIMETRIA SICUREZZA CANTIERE STAZIONE DI SUSÀ FASE 03(1/2), FASE 03(2/2) E FASE 04	1:2000
CSP	04	02	04	30	21	0237	0	AP	PLA	PLANIMETRIA SICUREZZA CANTIERE STAZIONE DI SUSÀ FASE 05, FASE 06 E FASE 07	1:2000
CSP	04	02	04	30	22	0238	0	AP	PLA	PLANIMETRIA SICUREZZA CANTIERE STAZIONE DI SUSÀ FASE 08, FASE 09,FASE 10 A FINE LAVORI	1:2000
CSP	04	02	04	30	23	0239	0	AP	PLA	SCHEMA ORGANIZZAZIONE GESTIONE DELLE EMERGENZE LATO ITALIA	1:5000
CSP	04	02	04	30	24	0240	0	AP	PLA	PLANIMETRIA SICUREZZA CANTIERE AREA INDUSTRIALE "SUSÀ AUTOPORTO" E CANTIERE "IMBOCCO OVEST TUNNEL D'INTERCONNESSIONE" DA T0+74 A FINE LAVORI	1:1000

Tabella 24 Planimetrie di cantiere

ALLEGATO 1
**“Indirizzi operativi comuni” IOC (parte integrante del
presente documento)**



*Ministero del Lavoro
e delle Politiche Sociali*



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



UNITE TERRITORIALE
SAVOIE
DE LA DIRECCTE
RHONE-ALPES

LINEA FERROVIARIA TORINO-LIONE

SICUREZZA E SALUTE DEI LAVORATORI



**INDIRIZZI OPERATIVI COMUNI
PER LA COSTRUZIONE IN
SICUREZZA
DEL MEGATUNNEL
SULLA LINEA FERROVIARIA**

**TORINO - LIONE
TRATTA INTERNAZIONALE**

Hanno collaborato alla stesura del presente documento:

<ul style="list-style-type: none">• Borrel Jean Louis (DD Savoie)• Bouchard Jean Paul (DD Savoie)• Fleuriaux Gérard (DD Savoie)• Fourmeaux David (DD Savoie)• Fulchiron Bernard (DR Rhône-Alpes)• Martin Alain (DD Isère)• Tincry Marc (DR Rhône-Alpes)	<ul style="list-style-type: none">• Camporeale Lorenzo (DPL Torino)• Dalmasso Marco (DPL Cuneo)• Giorgini Maurizio (DPL Torino)• Perini Sergio (DPL Torino)• Saletta Claudio (DPL Alessandria)• Serchione Sergio (DPL Vercelli)• Magri Maurizio (DRL Torino)• La Monica Salvatore (Regione Piemonte)• Serafini Giorgio (SpreSAL ASL TO 3)• Marchio Mario (SpreSAL ASL TO 3)
FRANCIA DR Rhône-Alpes - Direzione Regionale del Lavoro Rhône-Alpes DD - Savoie – Direzione Dipartimentale del Lavoro e dell’Impiego	ITALIA DPL – Direzione Provinciale del lavoro DRL – Direzione Regionale del Lavoro Regione Piemonte – Direzione Sanità SpreSAL ASL TO 3 – Dip. Prevenzione

SOMMARIO

1. GLOSSARIO	5
2. PREMESSA	7
3. OBBLIGHI DEL COMMITTENTE	8
3.1 NOTIFICA PRELIMINARE	8
3.2 ISTITUZIONE DEL COLLEGIO DI IGIENE E SICUREZZA E DEI COORDINATORI DELLA SICUREZZA	8
3.3 ISTITUZIONE DEL GIORNALE DEL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE	9
3.4 VISITA PRELIMINARE COLLEGIALE	10
4. OBBLIGHI DEL DATORE DI LAVORO	11
4.1 NOTIFICA PRELIMINARE	11
4.2 ISTITUZIONE DEL REGISTRO DI SICUREZZA	11
4.3 INFORMAZIONE DEI LAVORATORI	12
4.4 FORMAZIONE E ADDESTRAMENTO DEI LAVORATORI	12
4.5 USO DELLE ATTREZZATURE DI LAVORO E DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (D.P.I.)	13
4.6 LAVORATORI PRESENTI IN SOTTERRANEO	14
4.7 SEGNALETICA DI SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO	14
5. SCAVI E SISTEMI DI SOSTEGNO	15
5.1 SISTEMI DI SCAVO	15
5.2 SISTEMI DI SOSTEGNO E RIVESTIMENTI PROVVISORI	15
5.3 SCAVI IN TERRENI STABILI	15
5.4 RESISTENZA DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO	15
5.5 SPINTE ECCEZIONALI DEL TERRENO	15
5.6 RIVESTIMENTO DEFINITIVO DEGLI SCAVI	16
5.7 CAUTELE IN PARTICOLARI FASI DEL LAVORO DI ARMATURA	16
5.8 MISURE DA ADOTTARE PER EVITARE I CROLLI E LE CADUTE DI MASSI	16
5.9 RICOGNIZIONE NELLA FASE DI AVANZAMENTO	17
6. VIE O ZONE DI SPOSTAMENTO O DI CIRCOLAZIONE	18
6.1 VIE PEDONALI	18
6.2 VIE DI CIRCOLAZIONE	18
6.2.1 LIMITAZIONE DELLA VELOCITA'	18
6.2.2 AUTORIZZAZIONI ALLA GUIDA	19
7. DISPOSITIVI DI COMUNICAZIONE ED ALLARME	20
7.1 DISPOSITIVI DI COMUNICAZIONE	20
7.2 POSTAZIONI PER CHIAMATA TELEFONICA	20
8. POSTI DI LAVORO	21
8.1 DISCENDERIE E POZZI	21
8.2 LAVORI IN QUOTA	21
9. EDUZIONE DELLE ACQUE	22
9.1 ELIMINAZIONE DELLE ACQUE SORGIVE	22
9.2 INSTALLAZIONE DI POMPE	22
9.3 SCAVI IN DISCESA	22
9.4 LAVORI IN IMMERSIONE PARZIALE	22
9.5 CAUTELE E DIFESE CONTRO LE IRRUZIONI DI ACQUA	23
9.6 DIFESA CONTRO LO STILLICIDIO	23
10. VENTILAZIONE	24

Indirizzi Operativi Comuni

10.1 RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO IN GALLERIA	24
10.2 VENTILAZIONE ARTIFICIALE IN SOTTERRANEO.....	24
11. RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI POLVERI.....	25
12. TEMPERATURA IN SOTTERRANEO	26
13. ALIMENTAZIONE ELETTRICA DI EMERGENZA	27
14. AMIANTO.....	28
15. RISCHI D'ESPLOSIONE - GAS	29
15.1 VALUTAZIONE DEI RISCHI	29
15.2 APPARECCHI DI CONTROLLO DEI GAS.....	29
15.3 RISULTATI E VALUTAZIONE DELLE ANALISI	29
15.4 MISURE DI SICUREZZA CONTRO I RISCHI DI	29
ESPLOSIONE.....	29
15.5 SOSPENSIONE DEI LAVORI ED ABBANDONO DEL.....	30
SOTTERRANEO.....	30
16. MISURE DELLA RADIOATTIVITÀ NATURALE.....	31
16.1 RADON	31
16.2 URANIO ED ALTRI MINERALI RADIOATTIVI	31
17. IMPIEGO DI ESPLOSIVI.....	32
17.1 INDIRIZZI ORGANIZZATIVI.....	32
17.2 DOCUMENTAZIONE	32
17.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	32
17.4 TIPO DI ESPLOSIVI.....	32
18. ILLUMINAZIONE	34
18.1 ILLUMINAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE E DEI POSTI DI LAVORO IN	34
GALLERIA.....	34
18.2 SEGNALETICA DEI CANTIERI.....	34
18.3 SEGNALAZIONI PARTICOLARI.....	34
18.4 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA.....	34
19. RUMORE E VIBRAZIONI.....	35
19.1 PRINCIPI GENERALI.....	35
19.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	35
20. SERVIZI IGIENICO – ASSISTENZIALI E ALLOGGIAMENTI DI CANTIERE.....	36
20.1 SPOGLIATOI E SERVIZI IGIENICI.....	36
20.2 DOCCE.....	36
20.3 LOCALI IN GALLERIA.....	37
20.4 ALLOGGIAMENTI	37
21. SORVEGLIANZA SANITARIA	38
22. SERVIZI DI SALVATAGGIO E SOCCORSO GESTIONE DELLE EMERGENZE	39
22.1 PRIMO SOCCORSO.....	39
22.2 SQUADRA DI SALVATAGGIO	39
22.3 PROCEDURE DI ALLARME	39
22.4 SISTEMI DI EVACUAZIONE IN GALLERIA	40
22.5 EVACUAZIONE AEREA.....	40
22.6 RISCHI D'INCENDIO	40
22.6.1 PREVENZIONE	40
22.6.2 PROTEZIONE ANTINCENDIO	41

1. GLOSSARIO

Committente: il soggetto per conto del quale l'intera opera viene realizzata, indipendentemente da eventuali frazionamenti della sua realizzazione. Nel caso di appalto di opera pubblica, il committente è il soggetto titolare del potere decisionale e di spesa relativo alla gestione dell'appalto.

Responsabile dei lavori: soggetto che può essere incaricato dal committente per svolgere i compiti ad esso attribuiti dalla normativa vigente; nel caso di appalto di opera pubblica il responsabile dei lavori è il responsabile del procedimento.

Datore di Lavoro: il soggetto titolare del rapporto di lavoro con il lavoratore o, comunque, il soggetto che, secondo il tipo e l'assetto dell'organizzazione nel cui ambito il lavoratore presta la propria attività, ha la responsabilità dell'organizzazione stessa o dell'unità produttiva in quanto esercita i poteri decisionali e di spesa.

Dirigente: persona che, in ragione delle competenze professionali e di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, attua le direttive del Datore di Lavoro organizzando l'attività lavorativa e vigilando su di essa.

Preposto: persona che, in ragione delle competenze professionali e nei limiti di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, sovrintende alla attività lavorativa e garantisce l'attuazione delle direttive ricevute, controllandone la corretta esecuzione da parte dei lavoratori ed esercitando un funzionale potere di iniziativa.

Lavoratore autonomo: persona fisica la cui attività professionale contribuisce alla realizzazione dell'opera senza vincolo di subordinazione;

Impresa affidataria: impresa titolare del contratto di appalto con il committente che, nell'esecuzione dell'opera appaltata, può avvalersi di imprese subappaltatrici o di lavoratori autonomi.

Impresa esecutrice: impresa che esegue un'opera o parte di essa impegnando proprie risorse umane e materiali.

Piano operativo di sicurezza: il documento che il datore di lavoro dell'impresa affidataria/esecutrice redige, in riferimento al singolo cantiere interessato.

Medico competente: medico del lavoro, in possesso dei titoli e dei requisiti formativi e professionali, che collabora con il datore di lavoro ai fini della valutazione dei rischi ed è nominato dallo stesso per effettuare la sorveglianza sanitaria.

Indirizzi Operativi Comuni

Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza: persona eletta o designata per rappresentare i lavoratori per quanto concerne gli aspetti della salute e della sicurezza durante il lavoro.

Piano di sicurezza e di coordinamento: piano costituito da una relazione tecnica e da prescrizioni correlate alla complessità dell'opera da realizzare ed alle eventuali fasi critiche del processo di costruzione, atte a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori. Il PSC è redatto dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione.

Organi di Vigilanza: Servizio Prevenzione e Sicurezza degli Ambienti di Lavoro dell'Azienda Sanitaria Locale; Direzione Provinciale del Lavoro; Ispettorato del lavoro francese; CRAM.

Organismi paritetici: Comitati Paritetici Territoriali (CPT) e OPP-BPT; comitati gestiti da rappresentanti dei lavoratori e rappresentanti dei datori di lavoro che mettono in atto iniziative finalizzate a collaborare con le aziende per realizzare la prevenzione e la sicurezza.

Formazione: processo educativo attraverso il quale trasferire ai lavoratori ed agli altri soggetti del sistema di prevenzione e protezione aziendale conoscenze e procedure utili alla acquisizione di competenze per lo svolgimento in sicurezza dei rispettivi compiti in azienda e alla identificazione, alla riduzione e alla gestione dei rischi.

Informazione: complesso delle attività dirette a fornire conoscenze utili alla identificazione, alla riduzione e alla gestione dei rischi in ambiente di lavoro.

Addestramento: complesso delle attività dirette a fare apprendere ai lavoratori l'uso corretto di attrezzature, macchine, impianti, sostanze, dispositivi, anche di protezione individuale, e le procedure di lavoro.

2. PREMESSA

La Direzione Regionale del lavoro del Piemonte, la Direction Régionale du travail de l'emploi et de la formation professionnelle Rhône- Alpes e la Regione Piemonte – Direzione Sanità, hanno avviato un progetto in materia di salute e sicurezza del lavoro, allo scopo di contribuire a contenere al massimo il fenomeno infortunistico e le malattie professionali, in previsione della futura realizzazione del megatunnel della linea ferroviaria ad alta velocità Lione – Torino.

Nell'ambito di questo cantiere transfrontaliero, si è ritenuto opportuno prescindere dai confini nazionali e rendere uniforme l'intervento degli organi ispettivi italiani e francesi, confrontando i due regimi normativi con l'obiettivo di trarne gli aspetti più cautelativi per la sicurezza e la salute dei lavoratori. E' stata elaborata una serie di **indirizzi operativi minimali comuni** in modo da garantire ai lavoratori lo stesso livello di tutela, indipendentemente dal fatto che essi operino in territorio francese o italiano.

Il committente inserisce il presente documento nel capitolato d'appalto come clausola vincolante.

Questi indirizzi dovranno essere presi in considerazione per l'elaborazione dei Piani di Sicurezza e Coordinamento e nei Piani Operativi di Sicurezza francesi e italiani affinché vengano rispettati dalle imprese affidatarie ed esecutrici.

La priorità nell'individuazione degli indirizzi operativi è stata data alla gestione delle fasi cantieristiche finalizzate allo scavo e realizzazione dell'infrastruttura civile.

Per quanto non specificamente considerato nella presente trattazione si applicano le rispettive normative nazionali e quanto previsto dalle direttive europee.

3. OBBLIGHI DEL COMMITTENTE

3.1 NOTIFICA PRELIMINARE

Il committente o il responsabile dei lavori, prima dell'inizio dei lavori, trasmette agli organi di vigilanza territorialmente competenti la notifica preliminare contenente i seguenti dati:

- a) Data della comunicazione.
- b) Indirizzo dei cantieri.
- c) Nome ed indirizzo del committente.
- d) Natura dell'opera.
- e) Nome e indirizzo del responsabile dei lavori.
- f) Nome e indirizzo del coordinatore per quanto riguarda la sicurezza e la salute durante la progettazione dell'opera.
- g) Nome e indirizzo del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.
- h) Data presunta d'inizio dei lavori in cantiere.
- i) Durata presunta dei lavori in cantiere.
- j) Numero massimo presunto dei lavoratori sul cantiere.
- k) Numero previsto di imprese e di lavoratori autonomi sul cantiere.
- l) Identificazione delle imprese già selezionate.
- m) Ammontare complessivo presunto dei lavori.

Copia della notifica deve essere affissa in maniera visibile presso il cantiere e tenuta a disposizione dell'organo di vigilanza territorialmente competente.

3.2 ISTITUZIONE DEL COLLEGIO DI IGIENE E SICUREZZA E DI UN COMITATO DEI COORDINATORI DELLA SICUREZZA

3.2.1 Il committente costituisce per ogni singolo lotto, il cui volume sia superiore a 10.000 uomini/giorno e si preveda la presenza, anche non contemporanea, di un numero di imprese e lavoratori autonomi superiore a cinque, **un collegio inter-imprese di sicurezza, salute e condizioni di lavoro.**

Il collegio comprende, oltre al committente o un suo rappresentante, il coordinatore in materia di sicurezza e salute per l' esecuzione dei lavori, che lo presiede, il direttore dei lavori, i Datori di Lavoro e, a titolo consultivo, i rappresentanti dei lavoratori delle imprese presenti in cantiere (1). I rappresentanti dell'autorità amministrativa competente in materia di igiene, sicurezza e condizioni di lavoro (2), quelli dell'ente professionale di igiene, sicurezza e condizioni di lavoro per l'edilizia e i lavori pubblici (3), quelli degli enti di previdenza sociale competenti in materia di prevenzione dei rischi professionali (4), nonché i medici del lavoro (5) vengono invitati alle riunioni del collegio a titolo consultivo.

La prima riunione è organizzata quando nel lotto operano contemporaneamente almeno due imprese.

Le opinioni espresse dai lavoratori nell'esercizio delle loro funzioni in seno al collegio non possono costituire motivo di sanzione o licenziamento. Essi devono disporre del tempo necessario, retribuito come tempo di lavoro, per assistere alle riunioni del collegio.

Dal momento in cui il cantiere entra nelle previsioni dimensionali sopra indicate, il committente, così come il datore di lavoro dell'impresa affidataria, che intende subappaltare una parte dei lavori del suo contratto d'impresa, indica, nei contratti conclusi rispettivamente con i Datori di Lavoro o i subappaltatori, l'obbligo di partecipare al collegio inter-impresе.

Il collegio inter-impresе può definire, segnatamente su proposta del coordinatore, alcune regole comuni destinate a garantire il rispetto delle misure di sicurezza e di protezione della salute applicabili al cantiere. Esso verifica che tutte le regole prescritte sia dal collegio stesso, sia dal coordinatore, siano effettivamente applicate.

L'intervento del collegio inter-impresе di sicurezza, salute e condizioni di lavoro non modifica la natura e la portata delle responsabilità che spettano ai partecipanti alle operazioni di edilizia o di ingegneria civile in applicazione delle altre disposizioni delle normative in materia di lavoro e di sicurezza, né le attribuzioni delle istituzioni che rappresentano il personale e che sono competenti in materia di igiene, sicurezza e condizioni di lavoro.

Il funzionamento del collegio, la sua composizione, la periodicità delle riunioni, almeno trimestrale, e le modalità di nomina dei rappresentanti del personale sono definiti da un regolamento elaborato appositamente.

Note: (1) RLS; (2) DPL-SpreSAL; (3) CPT; (4) INAIL; (5) medici competenti

3.2.2 Il committente, allo scopo di garantire un uniforme livello di sicurezza e il necessario scambio reciproco delle informazioni nell'esecuzione dei lavori, istituisce una struttura di coordinamento, a livello di opera complessiva, costituita dai coordinatori dei singoli cantieri e con la partecipazione degli organi di vigilanza.

Detta struttura si riunisce almeno una volta ogni sei mesi e, comunque, a seguito di incidenti gravi, che abbiano determinato o meno eventi infortunistici.

3.3 ISTITUZIONE DEL GIORNALE DEL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE

Sotto la responsabilità del committente, alla firma del contratto, il coordinatore apre un **registro-giornale di coordinamento**.

Il coordinatore trascrive sul registro-giornale di coordinamento, a mano a mano che le operazioni si svolgono:

1. I resoconti delle ispezioni congiunte, le istruzioni da trasmettere e le osservazioni particolari;
2. Le osservazioni o informazioni che egli può ritenere necessario comunicare al committente, ai datori di lavoro o a qualsiasi altro operatore del cantiere, che farà controfirmare in ciascun caso dal o dagli interessati con la loro eventuale risposta;
3. Non appena ne sia a conoscenza, i nomi e gli indirizzi delle imprese e dei lavoratori autonomi, nonché la data approssimativa di intervento di ciascuno di loro sul cantiere e, per ogni impresa, il numero effettivo di lavoratori assegnati al cantiere e la durata prevista per i lavori; tale

elenco, ove necessario, viene dettagliato al momento dell'intervento sul cantiere e deve essere tenuto aggiornato;

4. Il verbale di passaggio di consegne con un eventuale coordinatore successivo.

Il coordinatore presenta il registro-giornale, su richiesta, al direttore dei lavori, ai rappresentanti dell'autorità amministrativa competente in materia di igiene, sicurezza e condizioni di lavoro (2), a quelli dell'ente professionale di igiene, sicurezza e condizioni di lavoro per l'edilizia e i lavori pubblici (3), a quelli degli enti di previdenza sociale competenti in materia di prevenzione dei rischi professionali (4), e, quando costituito, ai membri del collegio inter-imprese di sicurezza, salute e condizioni di lavoro.

Il registro-giornale è conservato dal coordinatore per un periodo di cinque anni a decorrere dalla data di fine lavori dell'opera complessiva.

Note: (2) DPL-SpreSAL; (3) CPT; (4) INAIL

3.4 VISITA PRELIMINARE COLLEGIALE

Il coordinatore organizza tra le diverse imprese, che siano o meno contemporaneamente presenti sul cantiere, il coordinamento delle attività simultanee o successive, le modalità dell'utilizzo comune di impianti, di mezzi di movimentazione verticali e orizzontali, la loro reciproca informazione e lo scambio tra di esse delle istruzioni in materia di sicurezza e di protezione della salute;

a tale scopo egli deve in particolare procedere con ciascuna impresa, comprese quelle subappaltatrici, preliminarmente al loro intervento, ad un sopralluogo congiunto durante il quale vengono precisate in particolare, a seconda delle caratteristiche dei lavori che ciascuna impresa si appresta ad eseguire, le istruzioni e norme da osservare o trasmettere e le osservazioni particolari di sicurezza e salute adottate per l'insieme delle operazioni; il sopralluogo congiunto si tiene prima della consegna del piano operativo di sicurezza.

4. OBBLIGHI DEL DATORE DI LAVORO

4.1 NOTIFICA PRELIMINARE

Il datore di lavoro dell'impresa affidataria ha l'obbligo di notificare agli organi di vigilanza competenti per territorio l'esecuzione dei lavori in sotterraneo prima del loro inizio.

La notifica deve contenere le seguenti indicazioni:

- a) ragione sociale e indirizzo dell'impresa affidataria e delle eventuali sub-affidatarie;
- b) nominativo e indirizzo delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi, del direttore dei lavori, del capo cantiere;
- c) provincia, comune e località precisa del lotto di lavoro;
- d) durata presunta dei lavori;
- e) numero massimo presumibile dei lavoratori che saranno occupati;
- f) descrizione sommaria dei lavori, delle relative misure di sicurezza adottate e degli impianti assistenziali e sanitari;
- g) cenni sulla prevedibile natura geologica del terreno e sulle indagini compiute a tal fine;
- h) nominativo del/dei soggetto/i della propria impresa incaricati per la verifica delle condizioni di sicurezza dei lavori affidati e dell'applicazione del PSC.

4.2 ISTITUZIONE DEL REGISTRO DI SICUREZZA

Prima della messa o rimessa in servizio le attrezzature, le macchine, gli impianti ed i dispositivi di protezione di qualsiasi natura, utilizzati sul cantiere, devono essere esaminati in tutte le loro parti allo scopo di assicurarne la conformità con le prescrizioni di sicurezza. Nel caso di noleggio deve essere presente la relativa documentazione.

I controlli devono essere ripetuti ogni volta che sia necessario ed in particolare dopo una qualsiasi anomalia delle attrezzature, delle macchine, degli impianti o dei dispositivi di sicurezza, che abbiano comportato o meno un incidente, dopo qualsiasi sforzo anormale o incidente che abbia provocato un qualsiasi malfunzionamento negli impianti, oppure ogni volta che le attrezzature, le macchine, gli impianti o i dispositivi di sicurezza abbiano subito smontaggi o modifiche o che una delle loro parti sia stata sostituita.

Fintanto che non siano stati effettuati i suddetti controlli ed eventualmente le relative riparazioni, le attrezzature, le macchine, gli impianti o i dispositivi di sicurezza, il cui stato appare difettoso, devono essere temporaneamente posti fuori servizio.

Le attrezzature, le macchine, gli impianti e i dispositivi di sicurezza inadeguati devono invece essere definitivamente ritirati dal servizio.

I datori di lavoro ed i lavoratori autonomi, proprietari o noleggiatori, fanno realizzare i controlli da persona competente appositamente designata, il cui

nome e qualifica, nonché la data e la natura degli interventi, devono essere trascritti su un registro detto "registro di sicurezza", che deve essere istituito e conservato in cantiere a cura di ogni singolo Datore di Lavoro.

4.3 INFORMAZIONE DEI LAVORATORI

Il datore di lavoro provvede affinché ciascun lavoratore riceva un'adeguata informazione su:

- a) i rischi per la sicurezza e la salute connessi all'attività dell'impresa in generale;
- b) le misure e le attività di protezione e prevenzione adottate;
- c) i rischi specifici cui è esposto in relazione all'attività svolta, le normative di sicurezza e le disposizioni aziendali in materia;
- d) i pericoli connessi all'uso delle sostanze e dei preparati pericolosi sulla base delle schede di sicurezza previste dalla normativa vigente e dalle norme di buona tecnica;
- e) le procedure che riguardano il primo soccorso, la lotta antincendio, l'evacuazione dei lavoratori;
- f) il responsabile del servizio di prevenzione e protezione ed il medico competente;
- g) i nominativi dei lavoratori incaricati di applicare le misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori in caso di pericolo grave ed immediato, di salvataggio, di primo soccorso e, comunque, di gestione dell'emergenza;
- h) il contenuto della informazione deve essere facilmente comprensibile per i lavoratori e deve consentire loro di acquisire le relative conoscenze. Ove la informazione riguardi lavoratori immigrati, essa avviene previa verifica della comprensione della lingua utilizzata nel percorso informativo.

4.4 FORMAZIONE E ADDESTRAMENTO DEI LAVORATORI

4.4.1 Il datore di lavoro assicura che ciascun lavoratore riceva una formazione sufficiente ed adeguata in materia di sicurezza e di salute, anche rispetto alle conoscenze linguistiche, con particolare riferimento a:

- a) concetti di rischio, danno, prevenzione, protezione, organizzazione della prevenzione aziendale, diritti e doveri dei vari soggetti aziendali, organi di vigilanza, controllo, assistenza;
- b) rischi riferiti alle mansioni e ai possibili danni e alle conseguenti misure e procedure di prevenzione e protezione caratteristici del settore o comparto di appartenenza dell'azienda.

4.4.2 La formazione deve avvenire in occasione :

- a) dell'assunzione ;
- b) del trasferimento o cambiamento di mansioni ;
- c) dell'introduzione di nuove attrezzature di lavoro o di nuove tecnologie, di nuove sostanze e preparati pericolosi.

4.4.3 L'addestramento viene effettuato da persona esperta e sul luogo di lavoro.

4.4.4 La formazione dei lavoratori e dei loro rappresentanti deve essere periodicamente ripetuta in relazione all'evoluzione dei rischi ovvero all'insorgenza di nuovi rischi.

4.4.5 I Dirigenti e i Preposti ricevono a cura del datore di lavoro e in azienda, un'adeguata e specifica formazione e un aggiornamento periodico in relazione ai propri compiti in materia di salute e sicurezza del lavoro.

4.4.6 Il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza ha diritto ad una formazione particolare in materia di salute e sicurezza, concernente la normativa in materia di sicurezza e salute e i rischi specifici esistenti nel proprio ambito di rappresentanza, in modo da assicurargli adeguate nozioni sulle principali tecniche di controllo e prevenzione dei rischi stessi.

4.4.7 I lavoratori incaricati dell'attività di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori in caso di pericolo grave ed immediato, di salvataggio, di pronto soccorso e, comunque, di gestione dell'emergenza, devono ricevere un'adeguata e specifica formazione e un aggiornamento periodico.

4.4.8 I lavoratori incaricati della conduzione di macchine e veicoli devono essere specificamente formati e addestrati per il loro impiego e disporre delle autorizzazioni previste dalle rispettive legislazioni nazionali. L'addestramento e l'autorizzazione devono riguardare non soltanto il tipo di macchina, o di veicolo ma anche riferirsi specificatamente al mezzo utilizzato.

4.4.9 I lavoratori mai precedentemente occupati in sotterraneo devono lavorare sotto la guida di personale esperto, almeno per un periodo di due settimane.

4.4.10 La formazione dei lavoratori e quella dei loro rappresentanti deve avvenire, in collaborazione con gli organismi paritetici ove presenti, durante l'orario di lavoro e non può comportare oneri economici a carico dei lavoratori.

4.4.11 Il contenuto della formazione deve essere facilmente comprensibile per i lavoratori e deve consentire loro di acquisire le conoscenze e competenze necessarie in materia di salute e sicurezza sul lavoro. Ove la formazione riguardi lavoratori immigrati, essa avviene previa verifica della comprensione e conoscenza della lingua veicolare utilizzata nel percorso formativo.

4.5 USO DELLE ATTREZZATURE DI LAVORO E DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (D.P.I.)

4.5.1 Le attrezzature di lavoro messe a disposizione dei lavoratori devono essere conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto.

4.5.2 I DPI devono essere impiegati quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di riorganizzazione del lavoro.

4.5.3 I DPI devono essere forniti gratuitamente dal datore di lavoro ad ogni lavoratore esposto; i modelli saranno scelti dal datore di lavoro dopo aver ascoltato il parere dei lavoratori interessati e del medico del lavoro. I modelli non a perdere devono essere forniti in dotazione individuale e mantenuti in stato di efficienza a cura del datore di lavoro.

I dispositivi di protezione devono essere adatti al lavoratore ed alle sue condizioni di lavoro.

Se l'impiego dei dispositivi di protezione individuale può comportare rischio di incidente devono essere adottate tutte le misure idonee ed in particolare l'uso di adeguata segnaletica di sicurezza.

4.5.4 I lavoratori devono essere formati-addestrati circa il corretto utilizzo dei dispositivi messi a loro disposizione.

4.6 LAVORATORI PRESENTI IN SOTTERRANEO

Ai posti di lavoro in sotterraneo devono essere adibiti almeno due lavoratori, salvo che i lavori siano eseguiti entro il campo visuale diretto di altra persona.

4.7 SEGNALETICA DI SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO

Quando, anche a seguito della valutazione dei rischi, risultano rischi che non possono essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi, ovvero sistemi di organizzazione del lavoro, o con mezzi tecnici di protezione collettiva, il datore di lavoro fa ricorso alla segnaletica di sicurezza, conformemente alle prescrizioni previste dalle rispettive norme italiane, francesi o Direttive comunitarie.

5. SCAVI E SISTEMI DI SOSTEGNO

5.1 SISTEMI DI SCAVO

I sistemi di scavo devono essere adeguati alla natura dei terreni attraversati ed offrire garanzie di sicurezza.

Se la natura del terreno lo richiede, devono essere adottati sistemi preventivi di consolidamento o di sostegno.

5.2 SISTEMI DI SOSTEGNO E RIVESTIMENTI PROVVISORI

Ogni scavo deve, di norma, essere provvisto di sistemi di sostegno e rivestimenti per impedire franamenti o caduta di materiali.

Le armature di sostegno ed i rivestimenti provvisori devono essere messi in opera di pari passo con l'avanzamento dello scavo e mantenuti sino alla costruzione dell'eventuale rivestimento definitivo.

5.3 SCAVI IN TERRENI STABILI

I sistemi di sostegno ed i rivestimenti provvisori possono omettersi quando lo scavo sia eseguito in terreni che non presentino sicuramente pericoli di franamento o di caduta di materiali.

Nelle condizioni previste dal comma precedente, lo stato di sicurezza dello scavo deve essere tuttavia controllato, allo scopo di provvedere tempestivamente all'armatura o al puntellamento dei tratti o punti risultanti non sicuri.

Le pareti e la calotta degli scavi non armati, in prossimità dei luoghi ove si abbatte la roccia per mezzo di esplosivi, devono essere controllate dopo ogni brillamento di mine.

5.4 RESISTENZA DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO

Il tipo di sostegno e le dimensioni, la disposizione ed il numero dei suoi elementi, devono essere scelti in relazione alla natura, alle condizioni ed alla spinta dei terreni da attraversare, ed in modo che le strutture resistenti lavorino con un adeguato margine di sicurezza.

5.5 SPINTE ECCEZIONALI DEL TERRENO

Quando, per effetto del rigonfiamento del terreno, del distacco di massi, della esistenza di frane, o per altre cause anormali, non sia possibile garantire la resistenza delle strutture, queste devono essere sottoposte ad una particolare sorveglianza onde seguirne la deformazione e l'eventuale spostamento.

Quando le sollecitazioni determinate dalla pressione del terreno tendano a deformare le strutture di sostegno o a provocare lo scardinamento delle armature si deve provvedere alla tempestiva sostituzione degli elementi compromessi o all'adozione di altre misure di emergenza. A tal fine deve essere tenuto pronto, per la messa in opera, un numero sufficiente di elementi di sostegno di rimpiazzo.

5.6 RIVESTIMENTO DEFINITIVO DEGLI SCAVI

Il rivestimento definitivo degli scavi, se fa parte dell'opera di costruzione, deve seguire l'avanzamento dello scavo compatibilmente con le esigenze della sicurezza o altre necessità tecniche.

5.7 CAUTELE IN PARTICOLARI FASI DEL LAVORO DI ARMATURA

La posa in opera e le modifiche dei sistemi di sostegno dello scavo e del rivestimento murario definitivo devono essere eseguite sotto la sorveglianza di assistenti o di capi-squadra esperti.

Questa norma si applica anche quando si tratta di rimuovere, o modificare i sistemi di sostegno per la esecuzione degli allarghi delle profilature degli scavi.

Quando l'abbattimento del terreno viene eseguito per mezzo di esplosivi, il lavoro di messa in opera delle armature deve sempre essere preceduto dalla rimozione o dal consolidamento, da eseguirsi con mezzi appropriati e con ogni cautela, dei massi resi instabili dalla esplosione ma ancora in sito nelle pareti e nella calotta dello scavo, nonché da un accurato controllo dello stato di sicurezza del tratto da armare.

5.8 MISURE DA ADOTTARE PER EVITARE I CROLLI E LE CADUTE DI MASSI

I rischi di smottamento o caduta di massi devono essere prevenuti, sia a mezzo di sostegni a spinta o sospesi e di un sistema di supporto adeguato alla natura dei terreni e delle rocce, sia mediante sorveglianza, sondaggio e pulizia metodica della corona e del fronte di scavo, secondo le modalità appropriate all'altezza dell'opera.

Le pareti dei pozzi e delle gallerie sotterranee, la volta di queste ultime, così come le opere di consolidamento che sono state eseguite o i dispositivi di sostegno che sono stati installati devono essere controllati:

1. lungo tutta l'altezza dei pozzi e tutta la lunghezza delle gallerie alla ripresa di ogni turno di lavoro;
2. su una lunghezza di almeno 50 metri dietro al fronte di tiro, dopo ogni brillamento di mine.

I controlli devono essere effettuati da una persona competente scelta dal responsabile dell'impresa; il nome e la qualifica di questa persona devono essere trascritti sul registro indicato al punto 2.2 del presente documento.

5.9 RICOGNIZIONE NELLA FASE DI AVANZAMENTO

Quando la natura dei terreni e delle rocce e/o la rilevanza della spinta idraulica potenziale sono tali da far temere irruzioni d'acqua in pressione e/o di grande portata, in corrispondenza del fronte devono essere sistematicamente realizzati sondaggi e rilievi di natura geofisica, con adeguato margine di sicurezza in funzione dei rischi.

Nel caso di perforazione, con rischio di irruzione d'acqua, i lavori devono essere effettuati con l'ausilio di uno schermo di protezione che permetta di bloccare il getto in pressione.

In caso di presenza di gas tossici e/o esplosivi si rimanda al punto 15.2.

6. VIE O ZONE DI SPOSTAMENTO O DI CIRCOLAZIONE

6.1 VIE PEDONALI

Qualora si renda necessario predisporre un percorso destinato alla circolazione dei pedoni, il camminamento deve avere una larghezza utile di almeno 80 cm, essere realizzato su un solo lato, adeguatamente segnalato e permanentemente illuminato.

Se per motivi tecnici e di circolazione delle macchine la via pedonale viene realizzata dallo stesso lato delle canalizzazioni di alimentazione idrica, elettrica, aria compressa, nastro trasportatore ecc., le varie reti e impianti devono essere messi in sicurezza, resi non accessibili ai pedoni e protetti dalle macchine.

La via pedonale deve essere costantemente mantenuta sgombra da ostacoli e deve essere dotata di una barriera di protezione dal lato della circolazione delle macchine a difesa dei pedoni.

6.2 VIE DI CIRCOLAZIONE

Man mano che i lavori avanzano e sin dalle prime fasi di lavoro il pavimento della galleria deve essere ricoperto con idonei materiali, sia che si tratti della via pedonale che delle vie di circolazione, appropriati al tipo di trasporti scelti (veicoli o sistema ferroviario) e che permettano di avere una pavimentazione uniforme, piana, non fangosa o scivolosa (per es.: rivestimento protettivo in cemento, materiale di prima estrazione e asfalto, materiale frantumato, ecc.).

In presenza di rampe destinate alla circolazione con pendenza superiore all'8% (discenderie) e di lunghezza superiore a 1000 m, devono essere previsti, di tanto in tanto o in continuità, sistemi destinati a fermare un veicolo fuori controllo: cunette laterali, fosse di rallentamento, ecc.

Tali sistemi devono essere progettati in modo da non ostacolare l'uscita dei veicoli in caso di emergenza.

Devono essere realizzate zone di inversione e sosta dei veicoli in modo da consentire che in ogni circostanza i mezzi destinati all'evacuazione del personale possano agevolmente invertire il senso di marcia e procedere dal fronte verso l'uscita.

6.2.1 LIMITAZIONE DELLA VELOCITA'

La velocità dei veicoli deve essere limitata, in relazione alle differenti zone di lavoro, con un massimo di 20 km/h e installando ove necessario, sistemi di rallentamento (dossi o chicane). In caso di incroci o derivazioni secondarie della galleria devono essere installate adeguate segnalazioni (stop, semafori, ecc.).

6.2.2 AUTORIZZAZIONI ALLA GUIDA

Il conduttore di ogni veicolo in ingresso nella galleria deve essere in possesso di una autorizzazione alla guida ed alla circolazione in galleria, così come indicato al punto 4.4.8.

7. DISPOSITIVI DI COMUNICAZIONE ED ALLARME

7.1 DISPOSITIVI DI COMUNICAZIONE

In prossimità dei posti di lavoro in galleria situati a più di 200 metri dall'imbocco esterno e di quelli in pozzi profondi oltre 30 metri, devono essere installati dispositivi di comunicazione atti ad assicurare il collegamento con l'esterno.

Questo collegamento deve avvenire via cavo. In aggiunta deve essere previsto un sistema di comunicazione tipo GSM (telefoni cellulari). Nel caso di uso di esplosivi, i relativi dispositivi d'innescio devono essere compatibili con tale sistema, al fine di evitare rischi di interferenze.

7.2 POSTAZIONI PER CHIAMATA TELEFONICA

Le postazioni telefoniche sono situate a piedritto ed identificate da una specifica segnaletica luminosa. L'accesso alle postazioni deve essere sgombro da materiali ed ostacoli.

La distanza tra due postazioni è al massimo di 200 metri.

Deve sempre essere installata una postazione mobile nella parte più vicina al fronte.

Il materiale deve essere adeguato all'impiego in atmosfera esplosiva.

8. POSTI DI LAVORO

8.1 DISCENDERIE E POZZI

L'accesso ai posti di lavoro nei pozzi deve essere predisposto con rampe di scale, anche verticali, purché sfalsate tra loro e intervallate da pianerottoli di riposo posti a distanza non superiore a 4 metri l'uno dall'altro.

Il vano scala deve essere protetto contro la caduta di materiali e, nel caso di perforazione dal basso verso l'alto, esso deve essere separato con robusti diaframmi per tutta la sua altezza dai vani di scarica e di sollevamento degli attrezzi e dei materiali.

I posti di manovra degli addetti al sollevamento ed allo scarico dei materiali devono essere adeguatamente protetti.

Nelle gallerie a forte inclinazione (superiore al 15%) l'accesso al posto di lavoro deve essere assicurato mediante scala continua a gradini con pianerottoli di riposo almeno ogni 10 metri, predisposta su un lato dello scavo e munita di corrimano, anche di materiale flessibile purché resistente, fissato alla parete.

Nelle gallerie a forte inclinazione scavate dal basso verso l'alto, deve essere predisposto, a distanza non maggiore di 30 metri dal fronte di attacco, un solido sbarramento atto a trattenere il materiale scavato, munito di apertura laterale adeguatamente protetta per il passaggio dei lavoratori.

8.2 LAVORI IN QUOTA

I lavori temporanei in quota, eseguiti in galleria, devono essere realizzati partendo da un piano di lavoro progettato, installato e dotato di opere provvisorie in modo da garantire la sicurezza dei lavoratori contro il rischio di caduta e preservare la loro salute.

Il posto di lavoro deve inoltre permettere l'esecuzione del lavoro in condizioni ergonomiche.

I dispositivi installati devono rispettare la normativa in materia ed in particolare le disposizioni attualmente previste dalle rispettive norme italiane, francesi e 2001/45/ CE

9. EDUZIONE DELLE ACQUE

9.1 ELIMINAZIONE DELLE ACQUE SORGIVE

Durante i lavori in sottoterraneo devono essere adottate idonee misure, quali lo scavo di cunette o di cunicoli di scolo, l'esecuzione di drenaggi, l'uso di pompe o di eiettori, la messa in opera di rivestimenti anche provvisori, per allontanare le acque sorgive in modo da eliminare il ristagno dell'acqua sul pavimento dello scavo ed evitare o deviare lo stillicidio dalla calotta e dalle pareti.

9.2 INSTALLAZIONE DI POMPE

Il numero delle pompe deve essere calcolato tenendo conto della possibilità di guasti e della necessità di manutenzione, ed inoltre deve essere previsto un sistema di alimentazione di emergenza alternativo, distinto da quello destinato alle altre installazioni o apparecchiature elettriche.

Deve essere messo in opera un sistema d'allarme per avvisare il personale del blocco delle pompe e attivare l'evacuazione dalle zone di possibile allagamento.

Nel caso di possibile presenza di grisou l'impianto elettrico delle pompe deve essere adeguato all'uso in atmosfera esplosiva.

9.3 SCAVI IN DISCESA

Nell'esecuzione di scavi in discesa, devono essere costruiti, in quanto sia necessario in relazione alla presenza di acqua, cunette o pozzetti per la raccolta e successiva eduazione all'esterno dell'acqua mediante pompe o altri sistemi di eduazione, purché idonei allo scopo e messi in opera tempestivamente.

9.4 LAVORI IN IMMERSIONE PARZIALE

Qualora non sia possibile evitare il ristagno dell'acqua al suolo, il Coordinatore in fase di Esecuzione deve intervenire per stabilire le misure da adottare per la prosecuzione dei lavori quando il livello dell'acqua raggiunga l'altezza di 20 cm; in ogni caso l'attività lavorativa deve essere sospesa al superamento del limite di 30 cm. In questo caso possono essere effettuati solo interventi di emergenza volti ad allontanare l'acqua o ad evitare danni all'opera in costruzione.

Dette operazioni devono essere affidate a lavoratori esperti ed eseguite sotto la sorveglianza di assistenti.

Ai lavoratori adibiti ai lavori di cui al presente punto devono essere forniti idonei indumenti e calzature impermeabili.

I materiali e i componenti del sistema di pompaggio devono essere adatti al funzionamento in immersione.

9.5 CAUTELE E DIFESE CONTRO LE IRRUZIONI DI ACQUA

Quando in prossimità della zona dello scavo siano stati accertati forti accumuli di acqua, con possibilità di irruzioni violente nel sottoterraneo, oppure detti accumuli siano da presumere in base ai preventivi rilievi geologici o alla vicinanza e ubicazione di corsi o bacini d'acqua o di vecchi lavori sotterranei abbandonati, ovvero in base ad indizi manifestatisi durante l'esecuzione dei lavori, devono adottarsi le seguenti misure, oltre a quanto già indicato al punto 5.9:

- a) sulla base dei sondaggi e rilievi effettuati devono essere previsti fori di drenaggio, associati o meno a sistemi di trattamento del terreno, per ridurre ad un livello adeguato o eliminare gli eventuali rischi legati alla presenza d'acqua in forte quantità e in pressione per permettere l'affrancamento della zona di lavoro, qualunque sia la modalità di scavo(esplosivo, macchina fresatrice, ecc.).
- b) i mezzi di accensione dell'esplosivo devono essere adeguati alla eventuale irruzione d'acqua(ad esempio Nonel).

9.6 DIFESA CONTRO LO STILLICIDIO

Nel caso di stillicidio abbondante dalla calotta dello scavo, deve essere adottata una protezione impermeabile e resistente, indipendentemente dai mezzi personali forniti in dotazione ai lavoratori.

La protezione di cui al paragrafo precedente deve essere adottata anche per le pareti dei pozzi, quando lo stillicidio si riversi sui posti di lavoro sottostanti.

10. VENTILAZIONE

10.1 RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO IN GALLERIA

Tutte le attrezzature, macchine e veicoli circolanti in galleria devono essere alimentati obbligatoriamente con energia non inquinante o la meno inquinante possibile.

A tale scopo si dovrà preferire l'energia elettrica per tutti gli apparecchi che possono esserne dotati (piattaforme elevatrici, macchine di scarico e di trasporto del marino dal fronte al frantumatore primario, robot di perforazione, macchine fresatrici, ecc.).

Qualora sia necessario effettuare un'altra scelta, devono essere impiegati solo motori termici « diesel » con « camera di precombustione », dotati all'origine di depuratore ossicatalitico soggetto a regolare manutenzione. Il carburante è obbligatoriamente gasolio di tipo « verde » a basso tenore di zolfo.

10.2 VENTILAZIONE ARTIFICIALE IN SOTTERRANEO

L'aria ambiente deve essere mantenuta in condizione di salubrità e quanto più possibile esente da inquinanti.

Tale scopo deve essere raggiunto mediante l'installazione di un impianto di ventilazione forzata che deve rispondere alle indicazioni della Raccomandazione R352 del 27/06/1990 della CNAM (Cassa Nazionale Assicurazione Malattie - Francia).

Se per particolari esigenze tecniche non possono essere rispettate le indicazioni della Raccomandazione, l'impianto di cui è prevista l'installazione in alternativa deve essere preventivamente autorizzato del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, che provvede a informare l'Organo di Vigilanza.

11. RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI POLVERI

11.1 Deve essere adottata in tutte le fasi lavorative (perforazione, abbattimento, smarino, disgaggio, impiego di spritz-beton, ecc....) ogni misura per ridurre lo sviluppo delle polveri (in particolare bagnatura, inumidimento ecc.).

11.2 La perforazione meccanica delle rocce deve essere eseguita mediante sistemi che impediscano la diffusione delle polveri nell'aria o che isolino gli operatori rispetto agli ambienti con presenza di polveri.

11.3 Misure di controllo: prevedere misure per il monitoraggio, l'analisi e la concentrazione delle polveri, con l'indicazione delle modalità di controllo. La frequenza delle misure è correlata alla natura ed alla composizione delle rocce e del terreno ove si sta operando. L'Organo di Vigilanza potrà prescrivere una diversa periodicità delle rilevazioni.

11.4 Nel caso di presenza nel terreno di materiali contenenti silice libera deve essere previsto l'uso di appropriati apparecchi respiratori personali e deve essere precisata, per ogni posto di lavoro, la durata massima di utilizzazione dell'apparecchio e le condizioni di impiego, di sostituzione dei filtri e manutenzione. Queste indicazioni devono essere riportate sul registro previsto dal punto 4.2 del presente documento.

12. TEMPERATURA IN SOTTERRANEO

La temperatura dei posti di lavoro sotterranei deve essere contenuta per mezzo della ventilazione o, se necessario, ricorrendo anche ad altri mezzi, al di sotto del limite massimo di 25° C del termometro a bulbo umido.

Qualora non sia possibile mantenere la temperatura entro i limiti sopraindicati, il normale lavoro può essere continuato a condizione che la permanenza dei lavoratori in sotterraneo non si prolunghi oltre le 6 ore al giorno, se la temperatura non supera i 30° C del termometro a bulbo umido.

A temperatura superiore a tale valore sono consentiti soltanto lavori urgenti di emergenza diretti a scongiurare pericoli o lavori relativi ad operazioni di salvataggio. In tale caso il personale addetto deve essere impiegato secondo orari e turni adeguati alle particolari condizioni contingenti.

13. ALIMENTAZIONE ELETTRICA DI EMERGENZA

Deve essere obbligatoriamente previsto un sistema di emergenza (gruppo elettrogeno installato sulla piattaforma esterna con avviamento automatico) per garantire le funzioni vitali di sicurezza della galleria, ossia ventilazione, comunicazione, rifugi, pompe, infermeria, ecc.

Il funzionamento dei gruppi elettrogeni di emergenza deve essere verificato settimanalmente.

Le date ed i risultati dei controlli devono essere trascritti sul registro previsto al punto 4.2. del presente documento.

L'alimentazione elettrica delle funzioni vitali di sicurezza (cellula di sopravvivenza, ventilazione) deve essere garantita anche attraverso una seconda linea dedicata interrata destinata unicamente a queste funzioni.

Per l'impianto di illuminazione vedasi capitolo 18.

14. AMIANTO

Tenuto conto della possibilità di incontrare durante la perforazione dei filoni naturali di amianto, è necessario :

- prevedere tale eventualità nelle procedure di analisi preventiva delle rocce, procedure determinate in relazione al tipo di scavo (esplosivi o perforatrici),
- aver addestrato parte del personale del fronte di taglio al riconoscimento visivo di questo tipo di roccia,
- aver informato tale personale sui rischi particolari legati all'amianto.
- precisare nei Piani di Sicurezza e Coordinamento la procedura primaria da porre in essere in un caso simile, ossia:
 - 1- arresto immediato dell'avanzamento;
 - 2- informazione al committente, al coordinatore, al responsabile dei lavori ed ai servizi di prevenzione ed all'organo di vigilanza;
 - 3- esame della situazione (in particolare la natura e l'importanza del filone);
 - 4- misure ambientali;
 - 5- adozione di una procedura operativa adeguata alle situazioni concrete e alla valutazione dei rischi (esempi: adozione momentanea di tute a perdere con DPI respiratori a ventilazione assistita e/o getto di calcestruzzo in caso di filone laterale, ecc.);
 - 6- informazione preventiva all'organo di vigilanza e ai servizi di prevenzione delle soluzioni adottate;
 - 7- ripresa dei lavori dopo parere conforme del Coordinatore e del Direttore dei Lavori

In ogni caso devono essere rispettate le disposizioni contenute nella Direttiva 83/477 CEE e successive modifiche/integrazioni.

15. RISCHI D'ESPLOSIONE - GAS

15.1 VALUTAZIONE DEI RISCHI

Il Coordinatore in fase di progettazione, nell'ambito del PSC, valuta preliminarmente l'eventuale presenza di sostanze esplosive e/o pericolose sul luogo di lavoro, in funzione della natura geologica del terreno.

Ai fini della prevenzione e della protezione contro le esplosioni, il datore di lavoro valuta i rischi specifici derivanti da atmosfere esplosive.

15.2 APPARECCHI DI CONTROLLO DEI GAS

Il cantiere deve essere fornito di apparecchiatura idonea a rivelare la presenza e a determinare la concentrazione nell'atmosfera di gas nocivi o pericolosi.

Sia per i gas nocivi e tossici [CO, CO₂, NO, NO₂, SO₂ e H₂S], sia per i gas esplosivi [CH₄ e H₂S] deve essere previsto un controllo permanente sul fronte ed in corrispondenza dei posti di lavoro situati nelle immediate vicinanze.

I punti di rilevazione devono essere situati in alto o in basso a seconda delle diverse densità dei gas e comunque in corrispondenza delle zone che presentano rischi di accumulo e nei cantieri puntuali.

Le misure devono essere garantite con apparecchi a lettura diretta, associati ad un segnalatore acustico (eventualmente accoppiato ad un altro sistema di allarme) che interviene in caso di superamento dei valori di soglia.

Inoltre le perforatrici dei fori di sondaggio devono essere dotate di apparecchi rilevatori con allarme sonoro per CH₄ e H₂S.

15.3 RISULTATI E VALUTAZIONE DELLE ANALISI

I risultati dei controlli devono essere trascritti su un registro specifico tenuto presso il cantiere, a disposizione degli organi di vigilanza, e trasmessi ogni settimana al direttore dei lavori.

15.4 MISURE DI SICUREZZA CONTRO I RISCHI DI ESPLOSIONE

Qualora durante l'esecuzione dei lavori vi sia da temere la formazione di miscele esplosive di gas e aria deve essere proibito l'uso di lampade o di apparecchi a fiamma libera, e le installazioni elettriche (macchine, apparecchiature e condutture, sistemi di illuminazione, ecc) devono rispondere alla Direttiva ATEX. (Direttiva 99/92/CE)

15.5 SOSPENSIONE DEI LAVORI ED ABBANDONO DEL SOTTERRANEO

Qualora venga rilevata in qualsiasi luogo del sotterraneo una concentrazione di gas infiammabile o esplosivo superiore all'1%, ovvero una concentrazione dei gas nocivi superiore ai valori di soglia previsti dalle norme ACGIH, con tendenza all'aumento, e non sia possibile, mediante la ventilazione o con altri mezzi, evitare l'aumento della percentuale dei gas oltre i limiti sopraindicati, tutto il personale deve essere fatto sollecitamente uscire dal sotterraneo.

Analogo provvedimento deve essere adottato in caso di irruzione massiva di gas.

16. MISURE DELLA RADIOATTIVITÀ NATURALE

16.1 RADON

Qualora la natura delle rocce, delle faglie e dell'eventuale presenza di acqua, possano far presumere la presenza di radon, devono essere effettuate specifiche valutazioni da parte di un Esperto Qualificato, sin dall'inizio dei lavori di scavo.

Le eventuali misure sono realizzate quanto più vicino al fronte ed in corrispondenza della eventuale canalizzazione di ritorno dell'aria (aspirazione) ed essere eseguita periodicamente, in particolare ad ogni mutamento del tipo di rocce incontrate, analizzando la quantità di radon e dei suoi derivati.

In caso di superamento del limite previsto dalle vigenti norme devono essere attuati tutti gli interventi atti a ridurre l'esposizione al più basso livello tecnicamente possibile.

In funzione dei risultati ottenuti, al personale può essere richiesto di portare dosimetri permanenti per decisione del coordinatore e dell'esperto qualificato.

I risultati delle misure vengono registrati con la stessa procedura utilizzata per le misure dell'atmosfera (punto 15.2).

16.2 URANIO ED ALTRI MINERALI RADIOATTIVI

Qualora la natura delle rocce, delle faglie e del terreno, possano far presumere la presenza di minerali radioattivi, si devono effettuare specifiche valutazioni da parte di un Esperto Qualificato, e in caso di esito positivo si dovranno informare gli Organi di Vigilanza.

17. IMPIEGO DI ESPLOSIVI

17.1 INDIRIZZI ORGANIZZATIVI

Il Datore di Lavoro organizza le attività relative al deposito, al trasporto ed all'uso delle sostanze esplosive, provvedendo a:

- a) stabilire disposizioni, raccolte in apposito registro, che indichino ed illustrino le regole da seguire;
- b) predisporre un piano di tiro;
- c) garantire la formazione del personale preposto al deposito ed al trasporto dell'esplosivo;
- d) impiegare per le operazioni di confezionamento ed innesco delle cariche e caricamento dei fori da mina personale munito di certificato di abilitazione;
- e) assicurarsi che il lavoro venga eseguito nel rispetto delle prescrizioni impartite;
- f) adottare, in caso di infortunio, di incidente grave o di situazioni anomale, le misure che si rendessero necessarie ai fini della sicurezza.

17.2 DOCUMENTAZIONE

Il Datore di Lavoro, anche tramite persona incaricata, deve tenere aggiornati:

1. il registro previsto dal punto precedente;
2. un fascicolo comprendente:
 - a. le copie dei permessi di tiro consegnati,
 - b. il piano di tiro adottato,
 - c. il rilevamento dei colpi inesplosi e degli incidenti,
 - d. il rilevamento degli infortuni gravi e delle informazioni che ne derivano.

Questi documenti devono essere tenuti a disposizione dell'organo di vigilanza nonché del Coordinatore, dei membri del Collegio di cui al punto 3.2 e dei Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza.

17.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Tutte le operazioni di tiro e di impiego di esplosivi devono rispettare le disposizioni indicate, in particolare in funzione del tipo di tiro, nel decreto 87/231.

(Decreto n. 87/231 del 27 marzo 1987 concernente le prescrizioni particolari di protezione relative all'impiego degli esplosivi nei lavori di costruzione, nei lavori pubblici e nei lavori agricoli – norma francese).

17.4 TIPO DI ESPLOSIVI

Compatibilmente con l' esecuzione dei lavori e con le condizioni geologiche, sarà da privilegiare il ricorso ad esplosivi che presentano maggiori

Indirizzi Operativi Comuni

caratteristiche di sicurezza nel trasporto, stoccaggio ed utilizzo (ad esempio esplosivi in emulsione messa in opera tramite pompaggio al fronte, che dispongano delle autorizzazioni previste dalle leggi vigenti nei due paesi)

18. ILLUMINAZIONE

18.1 ILLUMINAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE E DEI POSTI DI LAVORO IN GALLERIA

L'illuminazione delle vie di circolazione deve essere permanente, dotata di un sistema di alimentazione sussidiario, con valore minimo di illuminamento pari a 40 lux.

L'illuminamento dei posti di lavoro deve essere non inferiore a 200 lux, intendendo per posto di lavoro non solo il fronte ma anche tutti gli altri posti di lavoro situati dietro il fronte (aree di riparazione e manutenzione, ecc.).

Inoltre tutte le persone che entrano nella galleria devono disporre di un mezzo di illuminazione individuale portatile.

18.2 SEGNALETICA DEI CANTIERI

Tutti i cantieri e tutte le attrezzature sulle vie di circolazione devono essere permanentemente illuminati e segnalati con mezzi appropriati (coni, luci intermittenti, illuminazione delle sagome, ecc.).

18.3 SEGNALAZIONI PARTICOLARI

Le imboccature dei pozzi e delle gallerie aventi una inclinazione maggiore di 45° devono essere muniti di un idoneo sistema di segnalazione notturna. Le aperture ed i dislivelli nel suolo delle gallerie, le strettoie, gli abbassamenti delle volte, come pure ogni ostacolo che può provocare un pericolo al passaggio dei lavoratori, dei veicoli o dei mezzi di locomozione deve essere adeguatamente segnalato con sistemi idonei (semafori o di lampade di posizione o dispositivi rifrangenti di uguale efficacia).

18.4 ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Deve essere prevista una serie di lampade di emergenza fisse destinate ad intervenire in caso di mancanza di energia elettrica per tutto il tempo necessario ad assicurare l'evacuazione delle persone.

19. RUMORE E VIBRAZIONI

19.1 PRINCIPI GENERALI

a) Il datore di lavoro deve ridurre il rumore al livello più basso ragionevolmente possibile in considerazione delle tecniche disponibili.

L'esposizione al rumore deve rimanere ad un livello compatibile con la salute dei lavoratori, in particolare con la protezione dell'udito.

Le misure di prevenzione implicano in primo luogo una stima, ed in caso di dubbio, una misurazione precisa dell'esposizione al rumore dei lavoratori nei diversi punti di lavoro su tutto il cantiere.

Il datore di lavoro deve stabilire e successivamente mettere in opera un programma di misure di natura tecnica e/o organizzativa finalizzato a ridurre l'esposizione al rumore.

b) Il datore di lavoro valuta e, quando necessario, misura, i livelli di vibrazioni meccaniche cui i lavoratori sono esposti. Quando sono superati i valori d'azione, il datore di lavoro elabora e applica un programma di misure tecniche o organizzative, volte a ridurre al minimo l'esposizione e i rischi che ne conseguono

19.2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

I limiti di esposizione, la valutazione, i rilievi e le misure di prevenzione conseguenti devono essere conformi alle disposizioni indicate dalla legislazione nazionale italiana (D.Lgs. n. 81 del 9/04/2008) o francese (articoli R4431-2 a R4434-10 del Codice del Lavoro), in recepimento della Direttiva Europea 86/188/CE, con le modifiche previste dalla Direttiva Europea 2003/10/CE del 06/02/2003.

20. SERVIZI IGIENICO – ASSISTENZIALI E ALLOGGIAMENTI DI CANTIERE

20.1 SPOGLIATOI E SERVIZI IGIENICI

I datori di lavoro devono mettere a disposizione dei lavoratori i servizi per l'igiene personale, ed in particolare spogliatoi, lavandini e gabinetti.

Gli spogliatoi collettivi ed i lavandini devono essere installati in un apposito locale di adeguata superficie, isolato dai locali di lavoro e di deposito e situato nei pressi del passaggio dei lavoratori all'uscita della galleria.

Se gli spogliatoi ed i lavandini si trovano in locali separati, la comunicazione tra di essi deve potersi effettuare senza attraversare il locale di lavoro o di deposito e senza passare dall'esterno.

Il pavimento e le pareti dei locali destinati agli spogliatoi e lavandini devono consentire un'efficace pulizia.

I locali devono essere aerati e opportunamente riscaldati e devono essere tenuti costantemente puliti.

Qualora vengano utilizzati da personale misto, dovranno essere previsti impianti separati per le donne e gli uomini.

Gli spogliatoi collettivi devono essere dotati di un numero sufficiente di sedie ed armadietti individuali non infiammabili.

Gli armadietti devono permettere di appendere due capi di abbigliamento normali.

Nei casi in cui gli abiti da lavoro possano sporcarsi con sostanze nocive, maleodoranti o che macchiano, gli armadietti dovranno includere uno spazio ad essi adibito.

Gli armadietti individuali devono essere dotati di serratura o lucchetto.

I lavandini devono essere alimentati con acqua corrente potabile a temperatura regolabile.

Deve essere disponibile un lavandino ogni 5 lavoratori e un gabinetto ogni 10 lavoratori impegnati nel cantiere.

I lavoratori devono avere a disposizione il materiale per detergersi ed asciugarsi che deve essere convenientemente conservato, integrato e sostituito quando necessario.

20.2 DOCCE

In locali chiusi, comunicanti con gli spogliatoi, efficacemente protetti dagli agenti atmosferici ed opportunamente riscaldati, devono essere installate docce, con acqua calda, nel numero di almeno una per ogni 10 lavoratori. Ogni posto doccia deve occupare una superficie di almeno un metro quadrato.

Nei locali delle docce deve essere previsto per ogni posto doccia uno spazio sufficiente per spogliarsi, convenientemente riparato e fornito di sgabello e attaccapanni.

Il pavimento dei locali destinati alle docce deve essere impermeabile, sistemato in modo da assicurare il deflusso dell'acqua e deve essere munito di griglia in legno.

L'Organo di vigilanza, quando ricorrano particolari necessità, può variare il numero di docce e la frequenza stabilita dal regolamento interno.

Devono essere forniti al lavoratore adatti mezzi detergenti e per asciugarsi.

L'acqua da usarsi nelle docce deve avere i requisiti igienici richiesti per tale uso.

20.3 LOCALI IN GALLERIA

In galleria l'impresa deve provvedere:

- a) all'installazione di un WC con antilocale (nelle vicinanze dei posti di lavori) ed alla sua manutenzione.
- b) alla predisposizione di un locale di riposo. Tale locale, che può coincidere con il container rifugio di cui al punto 20.5.2 lett.b), deve essere realizzato in modo da evitare la penetrazione dei gas, climatizzato, alimentato con aria pulita, attrezzato di sedili e tavoli e per la fornitura al personale di acqua fresca potabile ed eventualmente di bevande calde, insonorizzato e installato in modo da non interferire con il transito dei veicoli, e comunque protetto contro i rischi di collisione con i mezzi in movimento; inoltre deve essere munito di un ripetitore del dispositivo di allarme (presenza di gas nocivi e pericolosi e guasto agli impianti di eduazione delle acque). L'accesso al locale deve avvenire dal lato del camminamento pedonale ed essere opportunamente segnalato ed illuminato dall'esterno. Il numero e la collocazione dei WC e dei locali di riposo devono tener conto dello stato di avanzamento dei lavori e delle distanze esistenti con i posti di lavoro. Nel caso i pasti vengano consumati in cantiere, i lavoratori devono disporre di attrezzature per scaldare e conservare le vivande ed eventualmente di attrezzature per preparare i loro pasti in condizioni di soddisfacente igienicità.

20.4 ALLOGGIAMENTI

Tenuto conto della durata prevedibile del cantiere, delle condizioni di lavoro inerenti a questo tipo di attività ed in particolare del susseguirsi delle squadre e dei turni, dovranno essere garantite idonee condizioni degli alloggi del personale (spazio, pulizia, insonorizzazione, ecc.).

A tal fine i locali previsti devono rispettare le normative nazionali e i regolamenti regionali del paese nel quale sono situati con superficie minima di 9 m² ed il volume minimo di 22 m³ per lavoratore occupante (ad esclusione dei refettori e degli impianti igienico-sanitari comuni).

21. SORVEGLIANZA SANITARIA

I datori di lavoro devono nominare il Medico Competente per l'effettuazione della sorveglianza sanitaria.

Allo scopo di garantire ai lavoratori addetti a mansioni affini un pari livello di tutela della salute il Committente nomina, a sua volta, un Medico Competente con il compito di coordinare l'attività dei Medici Competenti delle singole imprese.

22. SERVIZI DI SALVATAGGIO E SOCCORSO GESTIONE DELLE EMERGENZE

Il posizionamento dei mezzi di soccorso e antincendio, la verifica dell'esistenza e dell'idoneità dei mezzi dovranno essere studiati preventivamente dal Committente in stretta collaborazione con i Servizi Pubblici di soccorso (Vigili del Fuoco e 118) situati in prossimità dei differenti cantieri.

I tempi e i mezzi necessari per le esercitazioni periodiche in sito dovranno essere già previsti nella fase di progettazione e inseriti nel crono programma, sia a livello di fasi lavorative che di costi.

22.1 PRIMO SOCCORSO

Sin dall'inizio del cantiere e durante l'avanzamento dei lavori devono essere messe a punto misure adeguate per fornire rapidamente soccorso di emergenza agli infortunati; in particolare presenza di addetti al primo soccorso in ogni squadra operativa, cassetta di pronto soccorso nei locali previsti al punto 18-3, barella nelle vicinanze, lava-occhi ecc.

In relazione alla lunghezza della galleria, alla tipologia delle lavorazioni, al numero degli addetti contemporaneamente presenti, deve essere valutata l'opportunità di predisporre un locale mobile attrezzato ad infermeria con presenza continua di personale qualificato.

I datori di lavoro devono comunque predisporre un protocollo operativo, concordato con il Medico Competente e con il Servizio Sanitario Nazionale, finalizzato ad organizzare i servizi di soccorso in modo da garantire interventi tempestivi ed adeguati anche per il trasporto dei lavoratori infortunati.

22.2 SQUADRA DI SALVATAGGIO

Deve essere costituita, per ogni turno di lavoro, una squadra di salvataggio e soccorso composta da almeno cinque unità, compreso il capo-squadra, debitamente formate ed addestrate, fornite di adeguate attrezzature e mezzi per intervenire tempestivamente in ogni fase di lavoro in caso di emergenza.

22.3 PROCEDURE DI ALLARME

Un avviso indicante il numero di telefono dei servizi di soccorso e di emergenza, unitamente alle informazioni da fornire, deve essere affisso in tutti i punti utili ed in particolare a fianco di ciascuna postazione telefonica indicata al punto 5-2 del presente documento.

Questo avviso deve essere tradotto nelle lingue nazionali dei lavoratori presenti in cantiere.

22.4 SISTEMI DI EVACUAZIONE IN GALLERIA

Sin dall'inizio del cantiere devono essere previsti, per l'evacuazione degli infortunati, mezzi adeguati alla configurazione dei luoghi, con modalità concordate con gli Organi addetti al Soccorso Pubblico (Vigili del Fuoco e Servizio 118). Deve essere comunque predisposto un sistema di trasporto dell'infortunato, che consenta l'assistenza da parte degli addetti al Primo Soccorso, da posizionare in prossimità del fronte e dei luoghi di lavoro e da utilizzare anche in caso di evacuazione di emergenza.

22.5 EVACUAZIONE AEREA

Nei pressi dell'ingresso della galleria, qualora la configurazione dei luoghi lo richieda, deve essere allestita un'area di dimensioni sufficienti a consentire l'atterraggio in sicurezza di un elicottero dei servizi di soccorso.

La zona deve essere costantemente mantenuta sgombra.

La scelta del posizionamento, tenuto conto delle possibilità di avvicinamento aereo, deve essere definita previo parere dei servizi di emergenza interessati.

22.6 RISCHI D'INCENDIO

Le misure da adottare sia per la prevenzione, sia per l'organizzazione della protezione antincendio, devono essere definite ed attuate in funzione delle particolari caratteristiche di pericolosità legate allo spazio chiuso ed alla dimensione dell'opera (rapido aumento della temperatura, rilevante rischio di asfissia, elevate difficoltà di evacuazione).

22.6.1 PREVENZIONE

Il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, consultate le imprese presenti sul cantiere e nell'ambito delle proprie azioni di coordinamento e controllo, verifica che:

1. sia stata effettuata una valutazione sui rischi di incendio;
2. siano presenti disposizioni interne riguardanti le misure di prevenzione generale, l'organizzazione della protezione e dei mezzi d'intervento sul posto nonché le modalità di intervento dei servizi di soccorso esterno, con la valutazione dei relativi tempi operativi al fine di determinare le caratteristiche di autonomia dei rifugi pressurizzati
3. siano presenti regole particolari che tengano conto delle diverse situazioni esistenti nel cantiere;
4. sia operativa una procedura per l'autorizzazione di iniziare un lavoro con l'utilizzo di fonti di calore o fiamme libere in funzione dei rischi potenziali specifici individuati in corrispondenza dei posti di lavoro;
5. sussistano procedure e/o accordi con il locale comando dei Vigili del Fuoco per concordare sopralluoghi sul sito;

6. sia inviato al centro di soccorso esterno un prospetto particolareggiato sui luoghi, gli impianti, i lavori da realizzare, ivi compresi i singoli punti chilometrici di riferimento;
7. vengano organizzati incontri di informazione del personale sui rischi di incendio e sull'utilizzo degli estintori;
8. siano definiti i dispositivi di allerta e di raccolta;
9. venga adottato un sistema elettronico che consenta di controllare gli accessi alla galleria, sia al fine di verificare la corrispondenza del numero di persone entrate con quello delle persone uscite, sia di assicurarne la localizzazione in tempo reale dall'esterno in apposita postazione.

22.6.2 PROTEZIONE ANTINCENDIO

Devono essere adottate le seguenti misure organizzative :

- a) Installazione di sistemi di protezione antincendio (estintori portatili o carrellati, secchi, idranti, vasche con sabbia, ecc.) adeguati ai rischi individuati, facilmente identificabili e collocati in posizione tale da non interferire con ostacoli fissi o mobili :
 - sugli impianti
 - sulle macchine e veicoli di cantiere
 - sui posti di lavoro ed in prossimità di ogni postazione telefonica
 - nelle aree di deposito
- b) Installazione di container pressurizzati e climatizzati (rifugi), di adeguata resistenza meccanica e al fuoco, provvisti dei presidi necessari alla sopravvivenza in attesa del soccorso. Uno di tali rifugi deve essere mobile e seguire il fronte di scavo; gli altri, fissi, devono essere disposti lungo la galleria a distanza massima di 1000 metri l'uno dall'altro. E' possibile derogare a quest'ultima indicazione qualora siano individuate misure alternative di pari o maggiore efficacia. Deve essere garantita l'alimentazione di una sufficiente quantità d'aria tramite una condotta sufficientemente protetta. (es. condotta interrata).
- c) mettere a disposizione dei lavoratori e dei visitatori apparecchi autorespiratori individuali che potranno essere utilizzati durante l'evacuazione o il raggiungimento dei rifugi sopra indicati.
- d) Valutazione sull'opportunità di installare, ad intervalli prestabiliti, cortine a velo d'acqua, per contenere la diffusione dei fumi e circoscrivere gli effetti di eventuali incendi.
- e) Nomina di un responsabile antincendio.
- f) Individuazione della tipologia dei mezzi di estinzione da usare a seconda delle caratteristiche del rischio di incendio, da verificare all'inizio dei lavori, e poi periodicamente secondo una frequenza predeterminata.
- g) Limitazione al minimo dei depositi sotterranei di sostanze infiammabili, in presenza comunque di mezzi antincendio situati nelle vicinanze ed adeguati ai rischi, con particolare riguardo ai serbatoi di olio e di carburante per le macchine.

Le misure di prevenzione passiva, gli apprestamenti di protezione attiva e le procedure di emergenza ed evacuazione dovranno essere sottoposte alla valutazione del competente Comando dei Vigili del Fuoco.



Foto: Il monumento al traforo del Frejus in piazza Statuto a Torino, comunemente noto come "Monumento ai caduti del Frejus", è opera di Luigi Belli (Torino, 1844-1919) e Odoardo Tabacchi (Valganna (VA) 1831 - Milano 1905). Rappresenta il Genio della scienza e della tecnologia trionfante, che sovrasta sette titani sconfitti, simbolo della forza bruta della natura, domata dalla scienza. Fu costruito per celebrare l'inaugurazione della galleria del Frejus e fu inaugurato il 26 ottobre 1879.

ALLEGATO 2
**Protezione cantieri IPC di RFI (parte integrante del
presente documento)**
Da all. B Decreto ANFS 1/09 ess mm ii



ISTRUZIONE

PER LA PROTEZIONE DEI CANTIERI

Edizione 1986

Ristampa 2006

Aggiornata con OS 67/89 - 24/92 - 26/94 - 10/97.
Disp. 38/01 - 42/03 - 38/04 - 46/05 - 84/05 - 87/05 - 21/06 - 29/06 - 41/06

**REGISTRAZIONI DELLE DISPOSIZIONI
CHE HANNO MODIFICATO LE PRESENTI NORME**

	Disposizione	Data di entrata in vigore
1	84/2005	19/12/2005
2	87/2005	18/01/2006
3	41/2006	03/12/2006
4	24/2007	15/06/2007
5	46/2007	01/03/2008
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

INDICE

PARTE I

Art.1. - Linee, stazioni, treni e regimi di esercizio pag.	5
» 2. - Circolazione dei treni	» 12
» 3. - Obblighi comuni del personale in casi di anormalità	» 20
» 4. - Comunicazioni telefoniche	» 28
» 5. - Servizi inerenti all'esercizio affidati al personale	» 33
» 6. - Precauzioni generali da osservare lungo la linea	» 40
» 7. - Precauzioni nell'uso delle torce a fiamma rossa	» 45
» 8. - Precauzioni contro il pericolo di incendi	» 46
» 9. - Accertamento delle infrazioni alle Norme in materia di Polizia, Sicurezza e Regolarità dell'Esercizio delle Ferrovie	» 48

PARTE II

Art.10.- Regimi di esecuzione dei lavori agli effetti della sicurezza	» 51
» 11.- Esecuzione dei lavori in regime di interruzione del binario	» 54
» 12.- Soppresso	» 63
» 13.- Esecuzione dei lavori in regime di liberazione del binario su avvistamento	» 63
» 14.- Norme comuni a tutti i regimi di protezione dei cantieri	» 71
» 15.- Criteri di scelta del regime di protezione in rapporto alle attrezzature e alla composizione dei cantieri	» 77
» 16.- Agenti isolati operanti esclusivamente con mezzi manuali	» 79

- » 17.- Esecuzione dei lavori su linee percorse da treni a velocità superiore a 160 Km/ora » 80
- » 18.- Norme di sicurezza riguardanti la condotta dei lavori » 82

ALLEGATI

- All. 1. - Tabella di spegnimento e di accensione dei fanali e delle lanterne per segnalazioni pag. 99
- All. 2. - Tabella dei tempi teorici di percorrenza fra stazione precedente e cantiere espressi in minuti primi » 103
- All. 3. - Tabella per il calcolo delle distanze di sicurezza » 105
- All. 4. - Soppresso » 111
- All. 5. - Mod. L.I.E./C.1 » 113
- All. 6. - Regolamento di attuazione della legge 25/4/1974, n. 191, sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro nei servizi e negli impianti gestiti dalle FS. (D.PR. 1/6/1979, n. 469) » 115
- All. 7. - Disposizioni per l'esercizio sulle linee a doppio binario banalizzate » 119
- All. 7bis - Disposizioni per l'esercizio sulle linee a doppio binario banalizzate AC/AV ERTMS/ETCS L2 » 187
- All. 8. - Mod. MAN.6.05 » 213
- All. 9. - Mod. M.40 M.L » 215

PARTE 1^a

NOZIONI GENERALI E NORMATIVA COMUNE

Art. 1

LINEE, STAZIONI, TRENI E REGIMI DI ESERCIZIO

1. La circolazione ferroviaria si svolge su linee ad uno o **Linee** più binari.

Sulle linee a **“semplice binario”** la circolazione dei treni avviene nei due sensi sull’unica sede disponibile.

Le linee a **“doppio binario”** sono attrezzate per la circolazione dei treni sul binario di sinistra per ciascun senso di marcia. Detto binario è denominato **“legale”**. Quando eccezionalmente i treni percorrono il binario di destra, si dice che essi viaggiano sul binario **“illegale”**.

Su determinate linee (o tratti di linee) a doppio binario, dotate di speciali attrezzature, possono essere impartite disposizioni particolari, in deroga alle norme comuni, per l’uso promiscuo di ciascun binario nei due sensi di circolazione (**“linee banalizzate”**).

Le linee di cui sopra sono stabilite dall’Unità centrale competente ed indicate nell’Orario di Servizio.

In tali casi le dizioni **“legale”** ed **“illegale”** vengono, rispettivamente, sostituite con **“sinistra”** e **“destra”**.

Sulle linee a doppio binario sono denominati binario pari e binario dispari quelli percorsi rispettivamente da treni pari o dispari; i treni sono contrassegnati in orario con numeri: ai numeri pari corrispondono i treni in una direzione di marcia ed ai numeri dispari quelli nella direzione opposta. Nel caso di confluenza di più linee con differente senso di marcia dei treni pari e dispari, la denominazione è quella riferita ai treni della linea confluyente più importante.

Stazioni 2. Si dicono **“stazioni”** le località di servizio, normalmente delimitate da segnali di protezione, utilizzate per regolare la circolazione dei treni e munite di impianti atti ad effettuare le precedenza fra treni nello stesso senso e, sul semplice binario, gli incroci fra treni in senso opposto.

Le stazioni non adibite al servizio pubblico sono anche denominate **“posti di movimento”**.

Nell’ambito delle stazioni si distinguono i binari **“di circolazione”** (di arrivo, partenza o transito dei treni) ed i binari **“secondari”** (non adibiti normalmente al movimento dei treni).

Vengono denominati binari di **“corsa”** i binari di circolazione che costituiscono la diretta prosecuzione delle linee nell’ambito della stazione.

Tali binari, generalmente di più corretto tracciato, sono quelli utilizzati di regola per il transito dei treni senza fermata.

Posti di comunicazione

3. Sono denominate **“posti di comunicazione”** le località di servizio, poste su linee a doppio binario, protette da segnali di blocco, sprovviste di segnali di partenza, e di impianti atti ad effettuare precedenza, ma munite di comunicazioni per il passaggio da un binario all’altro.

I posti di comunicazione non telecomandati possono essere impresenziati oppure presenziati dal Dirigente Movimento o da agente di guardia: in quest’ultimo caso la manovra dei deviatori è inibita.

Posti di blocco intermedi

4. Fra due stazioni successive possono esistere posti di servizio, muniti di segnali fissi ed adibiti al distanziamento dei treni che vengono denominati **“posti di blocco intermedi”**.

5. Sono denominate **“bivi, posti di passaggio tra il doppio e semplice binario, attraversamenti”** le località di servizio protette da segnali fissi, situate fuori delle stazioni e munite rispettivamente di impianti di diramazione di due o più linee, di confluenza in binario unico di linee a doppio binario, di intersezioni di più linee. Dette località di servizio, quando non siano esercitate in telecomando, sono presenziate di regola da deviatori.

Bivi, posti di passaggio tra il doppio e semplice binario, attraversamenti

5 bis. Sulle linee munite di attrezzature atte a realizzare sistemi per il controllo della marcia dei treni ed il segnalamento in cabina di guida dei rotabili con blocco radio e prive di segnali fissi luminosi (ERTMS/ ETCS L2), per la delimitazione delle stazioni e la protezione dei posti di comunicazione e dei bivi sono utilizzati appositi segnali fissi definiti nel Regolamento sui Segnali.

6. Sono denominate **“fermate”** le località, adibite al servizio pubblico, che, di regola non intervengono nel distanziamento dei treni e non sono utilizzate per effettuarvi incroci, precedenza e manovre.

Fermate

Le fermate possono anche non essere presenziate. Le fermate impresenziate possono essere ubicate anche nell’ambito di una stazione.

7. Sono **“stazioni disabilitate”** le stazioni temporaneamente non presenziate da Dirigente Movimento. Durante il periodo di disabilitazione non possono effettuarsi incroci o precedenza di treni.

Stazioni disabilitate

8. Sono denominati **“posti intermedi”** le stazioni disabilitate, nonché le località di servizio definite ai commi dal 3 al 6, salvo che non vengano presenziate da Dirigente Movimento.

Posti intermedi

Posti di linea 9. Sono denominati “**posti di linea**” i posti fissi per la custodia (1) dei passaggi a livello (esclusi quelli in consegna a stazioni abilitate) e gli altri posti fissi di vigilanza stabiliti dalle Unità periferiche interessate nonché i cantieri di lavoro (2).

Treni 10. Agli effetti della circolazione sulla linea costituisce “**treno**” qualsiasi mezzo di trazione (3) con o senza veicoli, che debba viaggiare da una ad altra località di servizio o che parta da una località per disimpegnare un servizio lungo la linea e faccia ritorno nella località stessa.

La denominazione e la qualità di treno vengono assunte alla partenza dalla località di origine e conservate durante il viaggio, l’arrivo, la sosta e la partenza nei punti intermedi del percorso, fino all’arrivo nella località terminale di esso. Però qualsiasi movimento effettuato durante le soste nelle località di servizio deve considerarsi manovra.

Manovre 11. È denominato “**manovra**” qualsiasi spostamento di mezzi di trazione o di veicoli che si svolge, normalmente, nell’ambito di una località di servizio, eccezione fatta per l’avviamento di un treno che abbia ricevuto l’ordine di partenza e per l’ingresso di un treno in arrivo, fino al punto di normale fermata.

Sono da considerarsi manovre anche i movimenti dei carrelli nelle stazioni.

(1) Si considerano *custoditi* i passaggi a livello il cui esercizio sia effettuato, sul posto o con manovra a distanza di barriere o semibarriere, a cura del Gestore dell’Infrastruttura Ferroviaria Nazionale.

(2) Con la denominazione di *cantiere* s’intende un nucleo di lavoro operante per un determinato periodo di tempo sui binari percorsi dai treni e segnalato a distanza dall’apposita tabella “C” oppure “S” stabilita dal Regolamento sui segnali.

(3) Esclusi i carrelli circolanti con le norme di cui all’apposita Istruzione.

12. Per lo scambio di materiale fra stazioni, raccordi ed altri impianti della stessa località o di località diverse, sono di norma impiegati treni con particolari caratteristiche denominati **“tradotte”**. Le tradotte possono circolare con le medesime norme che regolano i treni o in regime di interruzione di servizio per necessità di movimento secondo apposite istruzioni impartite dalle Unità periferiche interessate.

Tradotte

13. I treni si classificano in ordinari, straordinarie supplementari.

Classificazione dei treni

14. Sono **“ordinari”** i treni indicati come tali nell’orario di servizio.

Treni ordinari

L’orario dei treni ordinari può essere diramato in occasione dell’attivazione dell’orario di servizio o nel corso della sua validità. Sulle linee dove il personale dei treni non interviene nel controllo degli incroci, l’orario dei treni ordinari può essere modificato durante il periodo di validità dell’orario secondo modalità stabilite dall’Unità centrale competente.

Sono denominati **“periodici”** i treni ordinari che circolano per uno o alcuni giorni, per determinati periodi oppure per l’intera validità dell’orario ma hanno prescritta la soppressione per più di due giorni della settimana, per la maggioranza delle settimane dell’orario. Sulle linee dove il personale dei treni non interviene nel controllo degli incroci, la periodicità dei treni periodici può essere modificata durante il periodo di validità dell’orario secondo modalità stabilite dall’Unità centrale competente.

15. Sono **“straordinari”** quei treni la cui effettuazione ha luogo soltanto quando se ne manifesti il bisogno. Il loro orario può essere compreso nell’Orario di Servizio oppure diramato a parte secondo modalità stabilite dall’Unità centrale competente. Inoltre, devono essere considerati straordinari anche i treni periodici che vengono effettuati in giorni diversi da quelli stabiliti dall’Orario di Servizio.

Treni straordinari

Sono pure straordinari quei treni che si effettuano senza la preventiva indicazione delle ore di partenza e di arrivo nelle singole località di servizio, **“treni ad orario libero”** (O.L.).

Sulle linee dove il personale dei treni non interviene nel controllo degli incroci, i treni straordinari possono essere resi ordinari periodici secondo modalità stabilite dall’Unità centrale competente.

**Treni
supplementari**

16. I treni **“supplementari”** sono la ripetizione di altri treni (ordinari e straordinari) di cui assumono l’orario, con relativi incroci e precedenza.

Tali treni possono essere messi in circolazione a seguito o, sul doppio binario, anche in precedenza ai treni dei quali sono la ripetizione.

È ammesso un solo treno supplementare in precedenza ad un determinato treno ordinario o straordinario.

I treni supplementari prendono il numero del treno di cui sono la ripetizione, con l’aggiunta della parola **“ante”** se trattasi di supplementare in precedenza o della parola **“bis”**, **“ter”**, ecc. se trattasi di supplementare a seguito.

**Dirigenza
Movimento**

17. La circolazione dei treni è regolata in ogni stazione da un **“Dirigente Movimento”**.

**Regimi di
circolazione**

18. La circolazione dei treni può essere regolata col regime del blocco telefonico, del blocco radio o del blocco elettrico.

Quest’ultimo può essere manuale, automatico o conta-assi.

**Blocco
telefonico**

19. Sulle linee esercitate col regime del **“blocco telefonico”** ciascuna stazione può licenziare un treno solo dopo aver chiesto ed ottenuto per il treno stesso, mediante appositi dispacci, la **“via libera”**, dalla successiva stazione abilitata.

19 bis. Le linee esercitate con il regime del blocco radio sono prive di segnali fissi luminosi. Tali linee sono suddivise in tratti (sezioni) delimitati da appositi segnali fissi definiti nel Regolamento sui segnali.

Blocco radio

Il blocco radio garantisce che ciascuna sezione possa essere impegnata da un treno alla volta.

Il blocco radio assicura il distanziamento dei treni per mezzo di informazioni trasmesse via radio a bordo dei treni appositamente attrezzati.

Le norme particolari per l'esercizio con tale sistema sono riportate nell'Istruzione con sistema di blocco radio.

20. Le linee esercitate con il regime del **“blocco elettrico”** sono suddivise in tratti (sezioni di blocco), delimitati da segnali fissi vincolati in modo che ciascuna sezione non possa esser impegnata che da un treno per volta.

Blocco elettrico

21. Su determinate linee a scarso traffico la circolazione dei treni è regolata, anziché dai singoli dirigenti di stazione, da un **“Dirigente Unico”**.

Sistemi particolari di esercizio delle linee a D.U. e a D.C.

L'Unità centrale competente può, inoltre, disporre per le linee a scarso traffico l'adozione di altre specifiche norme atte a disciplinare la circolazione dei treni in deroga alle norme comuni.

Su determinate linee a traffico intenso nella regolazione della circolazione dei treni interviene un **“Dirigente Centrale”** per coordinare l'operato dei Dirigenti delle stazioni.

22. In particolari situazioni d'impianto determinate stazioni o tratti di linea possono essere subordinati, agli effetti della circolazione dei treni, ad altre stazioni o a posti di comando centralizzato.

Casi particolari

In tali casi può essere omesso il presenziamento in loco. Le specifiche norme d'esercizio sono contenute nelle Disposizioni per l'esercizio in telecomando e nelle Istruzioni emanate dall'Unità centrale competente e/o periferiche interessate.

Determinate linee sono munite di attrezzature che consentono il controllo della marcia dei treni. Le norme di esercizio sono contenute in apposite istruzioni emanate dalla Unità centrale competente.

Determinate linee sono munite di attrezzature atte a realizzare sistemi per il controllo della marcia dei treni, il distanziamento ed il segnalamento in cabina di guida dei rotabili (ERTMS/ETCS L2). Con questi sistemi la circolazione dei treni è regolata mediante la concessione di “Autorizzazioni al Movimento” definite nel Regolamento sui Segnali. Tale concessione è vincolata in modo che ciascuna sezione non possa essere impegnata che da un treno per volta.

Nel tratto precedente al punto della linea in cui ha termine una Autorizzazione al Movimento in supervisione completa il sistema impone una velocità limitata. L'estensione del tratto ed il limite di velocità sono stabilite nelle Disposizioni per l'esercizio delle linee AC/AV ERTMS/ETCS L2.

Per l'esercizio di tali sistemi debbono essere osservate le specifiche norme contenute nelle Disposizioni per l'esercizio delle linee AC/AV ERTMS/ETCS L2 .

Art. 2

CIRCOLAZIONE DEI TRENI

Premessa 1. La presente Istruzione prevede i casi in cui è necessario che il personale sia al corrente dell'andamento della circolazione dei treni.

In tali casi i rapporti con il personale del Movimento devono svolgersi nell'ambito delle norme del Regolamento per la circolazione dei treni che vengono qui riassunte per quanto interessa le attività disciplinate dalla presente Istruzione.

Conoscenza della circolazione 2. La conoscenza della circolazione dei treni viene desunta dall'Orario di Servizio.

3. L'Orario di Servizio si compone: della Prefazione Generale (PGOS); del Fascicolo Circolazione Linee dell'Unità periferica, composto dalla Parte Generale compartimentale (solo nella versione ad uso del personale di terra) e da più Fascicoli Linee e/o Fascicoli Orario; della Scheda Treno; della Scheda Orario; dell'Orario Grafico e dei Quadri Orario.

4. *Soppresso.*

5. *Soppresso.*

6. *Soppresso.*

7. *Soppresso.*

8. *Soppresso.*

9. *Soppresso.*

10. *Soppresso.*

11. *Soppresso.*

12. In relazione alle esigenze del servizio è ammesso che i treni siano inoltrati in anticipo sul proprio orario.

**Anticipo di
corsa dei treni**

Salvo sulle linee di cui al successivo comma 12 bis, l'anticipo di corsa è attuato d'iniziativa dei macchinisti che, durante la marcia, viaggeranno alla massima velocità consentita.

L'anticipo di corsa è in ogni caso vietato in partenza dalle stazioni in cui il treno interessato debba svolgere servizio viaggiatori, salvo il caso di determinati treni viaggiatori nelle stazioni stabilite dalle Unità periferiche; quest'ultimi treni devono essere contraddistinti nell'Orario di Servizio con l'apposito simbolo riportato a fianco dell'ora di partenza dalla stazione stabilita.

12 bis. Sulle linee indicate nell'Orario di Servizio dove non tutte le stazioni sono munite di segnalamento di partenza, l'anticipo di corsa dei treni è consentito previ accordi fra i dirigenti movimento ed avviso ai posti intermedi.

Su tali linee l'anticipo di corsa è sempre vietato in partenza dalle stazioni in cui il treno interessato debba svolgere servizio viaggiatori o quando non si sia potuto dare preventivo avviso ad una stazione o posto intermedio.

**Rinforzo
in coda
ai treni con
locomotive
a maglia
sganciabile**

13. Su tutte le linee è consentito ubicare in coda ai treni una locomotiva agganciata che sarà attiva sui tratti acclivi e sarà considerata trainante se stessa su gli altri tratti.

Le locomotive di spinta devono viaggiare da stazione a stazione agganciate al treno.

Su determinati tratti di linea, indicati nell'Orario di Servizio, l'unione al veicolo di coda può essere fatta con maglia sganciabile in corsa ed in tal caso la spinta può avere termine in un punto determinato della linea, con ricovero della locomotiva stessa nella stazione precedente.

In questo caso il treno rinforzato deve portare la doppia segnalazione di coda e la locomotiva di spinta deve, di notte, avere accesi a luce bianca anche i fanali anteriori.

Nel tratto compreso fra il punto in cui la locomotiva sganciabile abbandona il treno in linea e la stazione limitrofa precedente nel senso di marcia del treno rinforzato, l'addetto ad un posto di linea, scorgendo un treno con locomotiva in coda, deve prevederne il ritorno immediato.

**Treni
materiali**

14. Per esigenze di servizio connesse alla esecuzione di lavori e per carico e scarico di materiali in linea e nelle stazioni, sono impiegati particolari treni denominati treni materiali (M.L.).

Sui binari interrotti alla normale circolazione i treni materiali ed i carrelli circolano senza intervento dei dirigenti delle stazioni. Questi devono soltanto provvedere ad assicurare l'itinerario per la partenza ed il ricevimento dei treni M.L. e dei carrelli, nonché ad impartire per iscritto all'agente di scorta dei treni M.L. le norme per il rientro in stazione.

Spettano unicamente all'agente di scorta tutte le incombenze relative al licenziamento dei treni M.L. e dei carrelli, previo benessere del dirigente, e alla circolazione in linea.

Spetta inoltre all'agente di scorta accertare che il treno M.L. si trovi nelle condizioni di sicurezza richieste dalle norme comuni dei treni, per quanto riguarda il computo della frenatura nonché le caratteristiche dei veicoli e del loro carico.

La scorta dei treni M.L. è affidata ad agenti dei Lavori od Impianti Elettrici appositamente abilitati. È consentito che la condotta sia effettuata da agenti appositamente abilitati, in sostituzione del personale di Trazione.

L'addetto alla condotta del treno M.L. dovrà comunque osservare la marcia a vista in corrispondenza di tutti i passaggi a livello incontrati.

Sui tratti di lavoro con pendenze superiori al 15%, l'ubicazione della locomotiva del treno M.L. deve essere stabilita dalle Unità periferiche interessate anche in relazione alle contropendenze del tratto stesso, ed indicata nell'Orario di Servizio.

Il dimezzamento dei treni M.L. per facilitare il carico e lo scarico sui tratti di lavoro è di regola vietato, a meno che esista esplicita autorizzazione nell'Orario di Servizio.

Le prescrizioni necessarie per l'inoltro del treno M.L. sul tratto interrotto dovranno essere praticate dall'agente di scorta mediante modulo M.40 M.L. (all. 9).

15. I treni spartineve sono treni straordinari che si effettuano su richiesta dei Lavori quando se ne manifesta la necessità.

**Treni
spartineve**

Detti treni, che debbono essere scortati da agenti dei Lavori, circolano come treni O.L. oppure con le norme previste per i treni materiali sul tratto di lavoro.

Le locomotive che trainano o spingono i carri spartineve sono da considerarsi locomotive isolate e, quindi, possono circolare senza la scorta del capotreno.

Carrelli 16. Con la denominazione di **“carrelli”** si intendono particolari veicoli con o senza motore atti a circolare su binario, utilizzati per esigenze di servizio, circolanti con specifiche modalità formanti oggetto di apposita Istruzione.

Treni con a bordo Alte Personalità 17. L’Unità centrale competente e/o periferiche interessate potranno emanare, all’occorrenza, speciali disposizioni a carattere organizzativo riguardanti i treni viaggianti con a bordo Alte Personalità.

18. *Soppresso.*

19. *Soppresso.*

20. *Soppresso.*

Interruzioni di circolazione ed intervalli d’orario 21. Su una linea a semplice binario, oppure su uno od entrambi i binari di una linea a doppio, la circolazione dei treni può essere interrotta:

a) per disposizione prevista dall’Orario di Servizio (interruzioni programmate in orario ed intervalli d’orario);

b) per disposizione prevista da apposito programma (interruzioni programmate non inserite nell’Orario di Servizio);

c) per cause accidentali (interruzioni accidentali);

d) per necessità di movimento (interruzioni di servizio per motivi diversi da quelli del punto precedente);

e) per necessità tecniche (interruzioni di servizio per determinate esigenze, non programmate).

Le interruzioni *a)* e *b)* sono delimitate dal transito di determinati treni oppure da determinate ore; sulle linee dove non sono in uso i fascicoli orario, dette interruzioni sono delimitate solo da ore. Le interruzioni *e)* sono sempre delimitate da ore, che vengono stabilite con la concessione delle interruzioni stesse.

La richiesta di conferma dell'interruzione da parte dell'agente autorizzato e la relativa concessione da parte del dirigente devono avvenire per iscritto, salvo l'esistenza di particolari attrezzature tecniche in base a norme specifiche emanate dall'Unità centrale competente in relazione ai tipi di impianto.

Salvo i casi successivi, ogni qualvolta la circolazione sia interrotta su un binario, le stazioni e, se presenziati, i bivi devono mantenere esposto sul binario interrotto un segnale di arresto oltre lo scambio estremo dal lato dell'interruzione o, in mancanza dello scambio stesso, a 300 metri dall'asse del fabbricato viaggiatori.

L'esposizione del segnale di arresto non occorre:

— sulle linee a doppio binario, se il binario interrotto è quello illegale;

— in tutti gli altri casi se ci si può avvalere di appositi dispositivi agenti sui segnali di partenza, stabiliti dall'Unità centrale competente.

Nelle stazioni presenziate da solo dirigente, per l'esposizione e la rimozione del segnale di arresto, il dirigente può avvalersi anche di personale non dipendente, purché debitamente istruito dal dirigente medesimo.

Nessun treno può essere inoltrato su un tratto interrotto, fatta eccezione per i treni materiali e per le tradotte, secondo quanto stabilito, rispettivamente, dal comma 14 del presente articolo e dal comma 12 del precedente articolo 1.

Le modalità relative alla concessione ed utilizzazione delle interruzioni programmate nonché quelle per la riattivazione della circolazione sono riportate all'art. 11 Parte II.

22. L'interruzione accidentale si verifica quando, in dipendenza di avvenimenti straordinari, si renda necessario imporre l'arresto della circolazione dei treni su un tratto di linea o su un binario di una linea a doppio.

**Interruzioni
accidentali**

Il personale, che per primo constata o venga a conoscere un fatto anormale su un tratto di linea, deve immediatamente provvedere a proteggere il tratto da interrompere, a norma del Regolamento sui Segnali, dandone quanto prima possibile avviso per iscritto o con fonogramma registrato alla stazione più vicina precisando il luogo, la causa, l'estensione e la presumibile durata dell'interruzione nonché, per le linee a doppio binario, se l'interruzione stessa interessa entrambi i binari o quale dei due.

La ripresa della circolazione, dopo l'interruzione accidentale, deve essere autorizzata per iscritto o con dispaccio alla stazione più vicina precisando anche le modalità della ripresa del servizio (servizio normale su entrambi i binari, servizio su un binario solo nelle linee a doppio, rallentamento, pilotaggio, etc.).

Circolazione a binario unico

23. La circolazione dei treni nei due sensi su un binario di una linea a doppio binario può essere disposta con programma oppure attivata di iniziativa dai dirigenti delle stazioni per fatto accidentale o per necessità di movimento.

Il primo treno circolante nel senso illegale deve portare l'apposito segnale d'identificazione e procedere con marcia a vista non superando la velocità di 30 km/h fischiando ripetutamente nell'impegnare e nel percorrere i tratti di lavori preceduti dalle tabelle "C" oppure "S".

Quanto sopra ad eccezione delle linee banalizzate con velocità massima superiore a 180 Km/h poiché sulle stesse non è prescritta l'esposizione delle tabelle "C" ed "S".

In casi eccezionali, per determinati singoli cantieri di lavoro operanti in particolari situazioni, l'Unità centrale competente può autorizzare le Unità periferiche interessate ad abolire la marcia a vista al primo treno circolante sul binario illegale.

Disposizioni in deroga alle norme del presente comma possono essere impartite dall'Unità centrale competente per determinate linee che siano attrezzate con impianti di segnalamento e di blocco elettrico oppure con blocco radio sulle linee munite di attrezzature atte a realizzare il sistema ERTMS/ETCS L2 e prive di segnali fissi luminosi, per la circolazione nei due sensi su uno stesso binario.

24. Un treno partito da una stazione può eccezionalmente retrocedervi in seguito ad autorizzazione di questa, purché il veicolo di coda venga presenziato o preceduto da un agente.

**Retrocessione
treni**

Il Dirigente, prima di ordinare la retrocessione ne darà avviso a tutti i posti di linea.

In caso di impossibilità di avviso a tutti i posti intermedi e di linea o in caso di esistenza di passaggi a livello azionati automaticamente, il Dirigente disporrà che il treno in retrocessione sia fatto precedere a 200 metri da un agente con un segnale di arresto a mano nell'avvicinarsi al posto non avvisato.

25. Su alcune linee sono previsti in orario determinati periodi di sospensione, durante i quali non circolano treni. Le stazioni, i posti intermedi e di linea, sono di regola impresenziati ed i passaggi a livello restano aperti.

**Sospensione
del servizio
sulle linee**

Occorrendo riattivare, eccezionalmente, la circolazione durante il periodo di sospensione, il primo treno sarà preceduto da una locomotiva isolata o da un carrello, allo scopo di richiamare in servizio il personale di stazione, della linea e di vigilanza.

La locomotiva isolata o il carrello dovrà fermare ad ogni stazione nonché in corrispondenza dei posti intermedi e dei posti di linea normalmente presenziati, emettendo ripetuti segnali di richiamo.

Gli addetti ai posti di linea che risiedono sul posto dovranno riprendere servizio non appena vengano a ciò richiamati come sopra indicato.

Art. 3

**OBBLIGHI COMUNI DEL PERSONALE IN
CASO DI ANORMALITÀ****Generalità**

1. Sono comuni a tutto il personale durante il transito o la permanenza in linea i seguenti obblighi:

a) rilevare se esistono sul binario situazioni di pericolo per la libera circolazione dei treni e, se non è possibile eliminarle con intervento diretto, provvedere all'immediato arresto dei treni;

b) segnalare ogni altra anormalità riscontrata al binario, al corpo stradale ed alle opere d'arte che non sia di imminente pericolo alla circolazione dei treni, dandone immediato avviso, a seconda dei casi, ai posti di linea più vicini, al Dirigente del tronco o al Dirigente della più vicina stazione;

c) prestare attenzione all'avvicinarsi dei treni per accertare se la loro corsa è regolare, provvedendo agli interventi necessari per l'arresto qualora vi fossero irregolarità tali da rendere pericolosa l'ulteriore corsa;

d) prestare attenzione ai segnali portati dai treni e regolarli di conseguenza;

e) fare osservare agli estranei le norme di polizia ferroviaria.

**Interventi
di iniziativa
in casi di
emergenza**

2. Rilevando un qualsiasi ingombro non rimovibile sul binario o comunque una situazione di pericolo per i treni, il personale della linea e di vigilanza è tenuto a provvedere immediatamente di propria iniziativa per l'arresto dei treni attesi con le modalità previste dal Regolamento sui segnali, a meno che, in relazione alla circolazione di fatto, non possa provvedervi più tempestivamente, dandone incarico telefonicamente, premettendo la comunicazione di allarme, ad un altro posto ubicato dal lato del treno atteso.

Se la situazione impone di interrompere la circolazione in entrambi i sensi, se non può provvedere per un senso di marcia alla segnalazione di arresto per tramite di posti collegati telefonicamente o a mezzo di altra persona, provvederà personalmente alla protezione in entrambi i sensi, dandone la precedenza alla provenienza del treno atteso per primo.

3. Qualora per l'arresto dei treni si ricorra all'esposizione del segnale di fermata, la segnalazione si effettua normalmente esponendo al treno interessato alla distanza regolamentare prescritta il segnale a mano di arresto (bandiera rossa di giorno o fanale luce rossa di notte) in modo che questo sia chiaramente percepibile dal personale di macchina del treno interessato. Se trattasi di bandiera, il drappo deve essere ben spiegato e, se trattasi di fanale, il relativo fascio luminoso deve essere diretto verso il treno.

**Segnalazione
di arresto
dei treni**

Per indicare l'imminenza di un pericolo, chi presenta il segnale di fermata deve agitarlo, per meglio richiamare l'attenzione del macchinista.

In difetto di altri mezzi la segnalazione di fermata può essere fatta agitando violentemente qualsiasi oggetto di giorno od anche le sole braccia e qualunque luce di notte.

Il personale che abbia in dotazione torce da segnalazione a fiamma rossa deve farne uso senza altro, sia di giorno che di notte, tutte le volte che, occorrendo provocare l'arresto improvviso di un treno, l'adozione delle normali misure di protezione possa risultare intempestiva.

Nell'uso della torcia si dovrà tenere sempre presente la durata del periodo di accensione della torcia stessa, in modo da assicurare l'efficacia e la tempestività delle relative segnalazioni.

Se non può essere raggiunta tempestivamente la distanza regolamentare dall'ostacolo, chi deve provvedere all'arresto del treno accenderà la torcia di cui eventualmente disponga, non appena veda od oda sopraggiungere il treno stesso, quindi proseguirà incontro ad esso agitando concitatamente i segnali di arresto. In caso di mancanza o deficienza di visibilità la torcia a fiamma rossa dovrà essere accesa al più presto.

Se nell'andare verso il treno incontri un altro agente, potrà cedergli l'incarico di andare ad esporre le segnalazioni di cui sopra consegnandogli i relativi segnali e quindi ritornare verso l'ostacolo per l'adempimento delle ulteriori incombenze di protezione in sito, o, qualora ne sussista la necessità, la protezione nell'altro senso.

Avvenuto l'arresto del treno, chi ne ha ordinato la fermata deve portarsi verso la locomotiva, per fornire al personale di macchina i chiarimenti del caso.

**Arresto
di treni
in particolari
circostanze**

4. Quando durante il transito di un treno un agente in linea riscontri nel treno stesso anomalie, che possono costituire una situazione di pericolo, deve cercare di richiamare l'attenzione del personale del treno in transito provvedendo, a seconda dei mezzi di cui dispone, o ad emettere con la tromba suoni brevi forti e staccati agitando contemporaneamente la bandiera rossa di giorno o il fanale a luce rossa di notte o ad accendere una torcia a fiamma rossa.

Quando non si sia potuto provocare l'arresto del treno in tal modo, dovrà essere provveduto con qualsiasi mezzo disponibile (richiesta telefonica di intervento di posti di servizio successivi o delle stazioni o delle sottostazioni elettriche etc.).

Quando un agente vede l'alternarsi continuato della manovra di un segnale di protezione di una stazione, deve considerare tale anomala segnalazione come richiamo per l'arresto di un treno già passato dalla stazione stessa e deve subito adoperarsi per fermare il treno di che trattasi.

Quando un agente in linea scorga una torcia a fiamma rossa accesa deve adottare immediatamente gli opportuni provvedimenti per arrestare o far arrestare i treni dirigitisi verso il punto in cui la torcia stessa è stata accesa nonché provvedere per quant'altro occorra in relazione alle specifiche situazioni di fatto che possa rilevare.

Su tutte le linee o tratti di linea attrezzati col blocco elettrico automatico e sulle linee attrezzate col blocco radio, indicate nell'Orario di Servizio, nelle quali secondo quanto stabilito dal Regolamento sui Segnali, il personale addetto alla vigilanza della linea, alla protezione dei cantieri ed alla scorta dei carrelli è dotato di appositi dispositivi portatili per l'occupazione dei circuiti di binario, il personale stesso, appena venuto a conoscenza di un ostacolo o di qualsiasi anomalia che può compromettere la sicurezza della circolazione, deve subito applicare al binario o ai binari interessati, in prossimità dell'ostacolo, il dispositivo di occupazione di cui sopra.

All'applicazione del detto dispositivo che, sulle linee con blocco elettrico automatico provoca la chiusura dei segnali di 1^a categoria ubicati a monte e sulle linee con blocco radio la riduzione o la revoca della autorizzazione al movimento in supervisione completa già concessa ad un treno, si deve provvedere ancora prima di adottare gli altri provvedimenti d'emergenza previsti per tali eventi dalle norme regolamentari.

5. L'adozione di qualsiasi misura di emergenza per l'arresto di un treno come pure l'impiego della torcia a fiamma rossa, nonché l'uso del dispositivo di cortocircuitazione, non esimono dall'obbligo di effettuare la normale segnalazione d'arresto ove ne ricorra la necessità, secondo le norme del Regolamento sui segnali e le modalità precedentemente prescritte.

**Completamento
della segnalazione
di arresto**

6. Dopo aver provveduto all'arresto dei treni o garantita la protezione dell'ostacolo o del punto pericoloso, l'agente dovrà informare telefonicamente o direttamente le stazioni limitrofe dell'anomalia verificatasi, specificando l'eventuale necessità di intervento di personale o di mezzi per la riattivazione della circolazione.

**Notizie
alle stazioni**

Le stazioni limitrofe dovranno altresì essere informate immediatamente della avvenuta rimozione dell'ostacolo o dell'impedimento e delle condizioni alle quali potrà essere ripresa la circolazione stessa.

Tali notizie dovranno comunque essere sempre fornite a mezzo di dispacci.

**Spezzamento
di un treno
in linea**

7. Nel caso in cui un treno si spezzi in linea per la rottura degli organi di attacco o per altra accidentalità, la seconda parte del treno stesso deve essere fermata con la maggiore prontezza possibile dal personale del treno, mentre la prima parte deve essere lasciata proseguire fino a che non sussista l'assoluta certezza che non possa essere raggiunta dalla seconda.

Chi si avvede dello spezzamento di un treno deve provvedere alla segnalazione di arresto al personale di scorta della seconda parte a condizione che possa farlo, in modo che le segnalazioni stesse non possano essere viste dal personale di scorta e di macchina della prima parte.

Disponendo di apparecchi telefonici nelle vicinanze, lo spezzamento dovrà essere comunicato ai posti di linea e alla stazione successiva nella direzione di corsa del treno; chi riceve avviso dello spezzamento di un treno dovrà porre in opera tutti i mezzi che sono a sua disposizione per arrestare la seconda parte.

Il personale di linea e di vigilanza, salvo diversi accordi col personale del treno spezzato o con la stazione, dovrà proteggere immediatamente i veicoli rimasti in linea come previsto dal Regolamento sui Segnali.

**Veicoli
in fuga**

8. Chi rilevi o venga a conoscenza di fughe accidentali di veicoli in linea deve provvedere ad arrestare i treni od i carrelli che siano eventualmente in circolazione in direzione opposta a quella dei veicoli in fuga, accendendo comunque subito, qualora ne disponga, una torcia a fiamma rossa.

Disponendo di telefoni nelle vicinanze dovrà dare prontamente avviso ai posti di linea e alla stazione successiva nel senso della corsa dei veicoli.

Dovrà inoltre, con ogni mezzo a disposizione, cercare di fermare i veicoli in fuga collocando sulle rotaie qualunque materiale disponibile adatto per un'azione frenante come pietrisco, materie terrose, fascine, attrezzi, ecc.

9. Un treno che si fermi in linea deve essere protetto nei casi previsti dai Regolamenti e dalle Istruzioni di servizio e nel modo prescritto dal Regolamento sui Segnali a cura del personale del treno stesso.

**Treni fermi
in linea**

Se l'arresto di un treno avviene però in prossimità di un posto di linea presenziato, il personale della linea addetto a quel posto dovrà esporre il segnale di arresto a protezione del treno quando ne riceva esplicita richiesta dal capo treno e la protezione possa essere fatta senza allontanarsi dal posto di servizio.

In tal caso il capotreno che ha fatto la richiesta deve farne annotazione sul libretto di servizio del posto di linea.

10. Non riuscendo ad avere notizie di un treno atteso, oltre che ricorrere ad altri mezzi (su strada, ecc.), ci si può avvalere di una locomotiva, di un mezzo di manovra o di un carrello per l'invio in ricognizione del treno stesso.

**Ricognizioni
di linea**

a) Sulle linee a doppio binario, il mezzo in ricognizione deve essere inviato, di norma, sul binario non occupato dal treno atteso. In tale evenienza, il mezzo in ricognizione può essere inoltrato:

— sul binario legale dalla stazione che attende il treno, previa interruzione di servizio per necessità di movimento, in quanto possibile;

— sul binario illegale dalla stazione che ha inviato il treno, solo previa interruzione per necessità di movimento.

In via subordinata, sulle linee a doppio binario il mezzo in ricognizione può essere inviato a seguito del treno atteso.

b) Sulle linee a semplice binario, l'invio del mezzo in ricognizione può avvenire solo a seguito del treno atteso, previ accordi registrati tra le stazioni interessate.

c) Se non trattasi di carrello, dell'invio del mezzo in ricognizione devono essere avvisati i posti intermedi e di linea; lo stesso deve circolare in ogni caso con marcia a vista e segnalazioni acustiche ripetute lungo il percorso, nonché con le ulteriori cautele previste per i treni straordinari in corrispondenza dei posti non preavvisati.

In luogo delle modalità di cui al presente punto c), quando la ricognizione è effettuata con un carrello, devono essere osservate le norme della specifica Istruzione.

Deficiente ventilazione in galleria

11. Quando la corsa di un treno in galleria divenga lenta o stentata o la respirazione risulti in galleria penosa per deficiente ventilazione devono essere adottati dal personale del treno opportuni provvedimenti cautelativi.

Il personale della linea, di vigilanza e qualunque altro agente od operaio che trovandosi a lavorare o, comunque, a circolare in galleria abbia fondati motivi per considerare pericolose le condizioni di respirabilità all'interno della galleria deve subito uscire all'aperto, tentando con qualunque mezzo abbia a disposizione di far uscire all'aperto chiunque altro si trovi in galleria; dovrà altresì provvedere per l'arresto dei treni che si dirigono verso la galleria, informandone subito con dispaccio la stazione più vicina.

La circolabilità dei treni nella galleria potrà essere ripristinata solo dopo il benessere degli agenti del Servizio Lavori.

Comportamento in caso di incidenti

12. Qualora si verificano in un punto qualunque della linea, incidenti che abbiano comunque causato danno alle persone o alle cose (svio di rotabili, urti fra treni, investimenti ai passaggi a livello, ecc.) gli agenti della linea che si trovino nelle vicinanze del luogo dell'incidente stesso e la cui presenza sul posto di servizio assegnato non sia assolutamente indispensabile, debbono accorrere sul luogo per prestare i necessari aiuti, l'assistenza e l'eventuale soccorso alle vittime nonché per concorrere attivamente ai provvedimenti di protezione o di ripristino della circolazione.

Negli interventi di cui sopra si deve avere cura di conservare le tracce dell'incidente fino a che la commissione d'inchiesta non abbia terminato i propri rilievi.

13. Qualora in seguito ad uno sinistro ferroviario o per qualsiasi altra causa si rinvenano lungo la linea dei cadaveri o resti umani, dovrà essere, prima di ogni altra cosa, provveduto a proteggere il punto d'ingombro esponendo la segnalazione di arresto ai treni.

**Rinvenimento
di cadaveri**

Dovranno quindi esser avvertite le stazioni limitrofe per i provvedimenti di competenza, nonché la più vicina stazione di carabinieri o il più vicino posto di polizia ferroviaria procurando altresì, ove il punto d'ingombro fosse difficilmente accessibile per via ordinaria, che il trasporto dei suddetti agenti di polizia possa avvenire a mezzo di carrello a motore o di altro mezzo circolante su rotaie.

I cadaveri ed i resti umani rinvenuti lungo la linea in giacitura tale da interessare la circolazione dei treni potranno essere rimossi prima dell'intervento dell'autorità giudiziaria solo a cura dei funzionari, ufficiali o sottufficiali di pubblica sicurezza, di Polizia ferroviaria o degli ufficiali o sottufficiali dei Carabinieri e del capo della Amministrazione Comunale o di chi ne fa le veci. Uguale facoltà attribuita ai graduati ed agenti di Polizia ferroviaria o ai Carabinieri in servizio di polizia ferroviaria, qualora non sia possibile il tempestivo intervento, in relazione alle necessità dell'esercizio, di una delle autorità più sopra indicate.

14. Il personale della linea e di vigilanza è tenuto a raccogliere scrupolosamente tutti gli oggetti caduti o staccatisi dai treni ed a consegnarli al più presto possibile all'addetto del più vicino posto di linea o al Dirigente del Tronco o al capo della stazione più vicina, ritirandone ricevuta. L'eventuale occultazione di oggetti trovati viene severamente punita.

**Oggetti
rinvenuti**

Art. 4

COMUNICAZIONI TELEFONICHE

Generalità 1. Lungo le linee esistono permanentemente, o possono impiantarsi temporaneamente, telefoni che permettono di comunicare con le attigue stazioni, con gli attigui posti di blocco ed, eventualmente, con altri posti ed uffici, oppure con il Dirigente Unico o con il D.C.O. sulle linee esercitate con tali sistemi.

In apposito quadro, per ogni apparecchio telefonico, vengono riportati il numero del circuito, il nome dei posti chiamabili in esso inseriti e le relative chiamate distintive.

Sulle linee non elettrificate e su quelle elettrificate sulle quali è attivo il sistema di collegamento terra-treno via radio GSM o GSM-R, i posti telefonici in linea sono indicati nell'Orario di Servizio. Sulle rimanenti linee elettrificate, nei tratti allo scoperto, una freccia sui pali di sostegno della linea aerea di contatto indica la direzione del posto telefonico più vicino. Tale freccia indicatrice è riportata sui piedritti delle gallerie delle linee elettrificate, indipendentemente dall'esistenza di sistemi di collegamento terra-treno.

I posti telefonici stessi sono generalmente distinti con l'indicazione della progressiva chilometrica alla quale sono installati (passaggio a livello Km, Casa cantoniera Km....., garitta Km....., etc.).

I posti telefonici di linea sono individuati sul posto dalla lettera "T" dipinta a notevoli dimensioni su apposita tabella, ed, in galleria, da uno speciale fanale permanentemente illuminato, o da pannelli che recano la lettera "T".

Apparecchi telefonici 2. I posti telefonici sono dotati o di apparecchi telefonici comuni o di apparecchi telefonici speciali detti selettivi; detti telefoni possono essere del tipo normale nei posti presenziati, o del tipo in cassa stagna in quelli impresenziati; questi ultimi sono disinseriti quando lo sportello è chiuso e si inseriscono aprendo lo sportello con una normale chiave tripla per carrozze tipo FS/.47/1.

All'interno di ogni apparecchio di linea e nella custodia di quelli portatili è applicata una tabella nella quale sono indicate le operazioni da compiere quando si è chiamati o quando si voglia chiamare uno dei posti corrispondenti, nonché le cautele da usare per ricevere e trasmettere nel modo più chiaro ed efficace le comunicazioni.

Allorché da uno stesso apparecchio si può comunicare con più posti, figurano sulla tabella di cui sopra anche le chiamate distintive corrispondenti a ciascuno dei posti anzidetti.

3. In generale i posti telefonici fissi compresi fra una stazione e quella attigua sono inseriti su uno stesso circuito: perciò prima di chiamare il posto con cui si vuole corrispondere od iniziare la comunicazione, se la chiamata non occorre, si deve lasciare ultimare la comunicazione eventualmente in corso. Per accertare se vi sia una comunicazione in corso basterà portare all'orecchio il ricevitore ed ascoltare.

**Comunicazioni
telefoniche**

Solo in caso di effettiva urgenza è permesso di interrompere una comunicazione in corso. In questo caso l'agente che deve effettuare la comunicazione, prima di chiamare il posto con il quale deve corrispondere, dovrà dire subito la parola **“urgentissimo”**, seguita dalla propria qualifica e dall'indicazione del proprio posto.

4. Con il termine **“dispaccio”**, si intende sempre una comunicazione scritta, firmata, registrata per iscritto e trasmessa secondo le disposizioni del successivo comma 6.

Dispacci

5. Il **“protocollo telefonico”** è costituito da un registro, modulo M. 100/b, che deve essere tenuto accuratamente nel posto di servizio o nell'apposita custodia dal personale che lo ha in consegna.

**Protocollo
telefonico
e sua tenuta**

Prima di mettere in uso un protocollo telefonico l'addetto al posto di linea deve contare i fogli per constatare che il loro numero corrisponda a quello indicato sulla copertina, deve assicurarsi che i fogli stessi siano fra loro cuciti e che esistano le due punzonature, una in prossimità della costola e l'altra in prossimità del bordo superiore, ed apporre la propria firma sulla copertina del protocollo, in segno di effettuata verifica.

Non dovrà essere messo in uso un protocollo telefonico con un numero di fogli differente da quello indicato in copertina oppure privo delle punzonature.

Il protocollo telefonico deve essere usato fino ad esaurimento ed essere consegnato, dopo l'uso, al Dirigente del Tronco o al Capo Zona I.E. che deve conservarlo per la durata di un anno.

Prima di registrare il primo fonogramma di una giornata, l'addetto al posto telefonico deve scrivere sul protocollo la data relativa (giorno, mese ed anno), occupando un rigo del registro.

Non si deve asportare il protocollo telefonico dal posto o dalla custodia, né si deve strappare alcun foglio; perciò occorrendo copia di un dispaccio, esso dovrà essere trascritto a parte.

In caso di errore si deve cancellare la parte errata tirandovi sopra una riga, in modo che sia sempre possibile leggere le parole cancellate.

E' vietato eseguire cancellature con gomma o scolorina, raschiature e simili.

I superiori diretti sono tenuti a controllare che le registrazioni dei dispacci sul protocollo telefonico da parte degli agenti che ne fanno uso siano fatte con esattezza e diligenza.

**Trasmissione
e registrazione
dei dispacci**

6. Per la trasmissione e la registrazione dei dispacci dovranno osservarsi le seguenti norme:

a) da parte di chi deve trasmettere:

— il dispaccio in partenza deve essere registrato sul protocollo prima di iniziare la trasmissione utilizzando le varie colonne del registro come segue;

— nella colonna 3 devono essere riportati il numero progressivo e mensile del protocollo ed un numero saltuario di due cifre da 01 a 99, attribuiti al dispaccio in partenza;

— nella colonna 4 deve essere riportato il testo del dispaccio, nella formulazione prescritta o altrimenti nel modo più chiaro e conciso possibile, che dovrà comprendere, nel-

l'ordine: l'indirizzo, il nominativo del posto trasmittente ed il testo vero e proprio, seguito alla fine dalla firma;

— nella colonna 5 deve essere riportato il numero attribuito dal ricevente al dispaccio, secondo la numerazione del proprio protocollo, a conferma della avvenuta trasmissione (numero di controllo);

— nelle colonne 1 e 2 devono essere riportati rispettivamente le ore ed i minuti di trasmissione del dispaccio;

b) da parte di chi riceve il dispaccio:

— il dispaccio in arrivo deve essere registrato parola per parola, mentre lo si riceve, trascrivendo il testo nella colonna 4;

— nella colonna 5 deve essere successivamente registrato il numero attribuito al dispaccio dal trasmittente;

— nelle colonne 6 e 7 devono essere riportati rispettivamente le ore ed i minuti dell'ora di ricevimento;

— a trasmissione ultimata, il ricevente deve effettuare il collazionamento del dispaccio, ripetendolo per l'intero ed indicando per ultimo al trasmittente il numero che esso è venuto ad assumere nel suo protocollo, unitamente a quello saltuario esistente nella colonna 3, (numero di controllo) secondo le norme di cui al comma 7.

Per la scritturazione dei dispacci dovrà usarsi esclusivamente l'inchiostro o la penna a sfera, senza lasciare righe in bianco.

I numeri dei treni devono essere trasmessi enunciando separatamente le singole cifre che lo compongono (es.: uno, otto, tre, due), e vanno trascritti in cifra e non in lettere (es.: 1832).

7. Per evitare che i numeri di controllo, che si riferiscono ai dispacci telefonici scambiati fra i posti in comunicazione, possano essere conosciuti dal corrispondente prima che avvenga la trasmissione, l'agente interessato dovrà assegnare a ciascun dispaccio, oltre al numero progressivo del protocollo, un numero saltuario di due cifre della serie da 01 a 99, esponendo detti numeri sotto forma di frazione (es.: 01/32).

**Predisposizione
del numero
saltuario**

Posti di linea collegati con il Dirigente Unico o con il D.C.O.

8. Sulle linee esercitate con il sistema del Dirigente Unico o con il D.C.O., i posti di linea e le stazioni sono collegati con l'Ufficio del Dirigente Unico o del D.C.O. e corrispondono con lui soltanto a mezzo di telefoni selettivi.

I posti presenziati di linea possono essere chiamati dal Dirigente Unico o dal D.C.O. singolarmente o per gruppi, a seconda del dispositivo di impianto.

Gli apparecchi telefonici in dotazione a detti posti non hanno dispositivi per chiamare il Dirigente Unico, o il D.C.O., essendo questi sempre in ascolto al proprio apparecchio. Volendo fare una comunicazione al Dirigente Unico o D.C.O. basterà attenersi alle istruzioni di cui al comma 10 ed annunciarsi con le norme di cui al comma 3 (es. passaggio a livello Km. 18).

È fatto divieto di valersi del circuito telefonico del Dirigente Unico o del D.C.O. per comunicare direttamente con altri posti di linea o con le stazioni; ogni comunicazione deve sempre avvenire per il tramite del Dirigente Unico o D.C.O.

Al termine di ogni comunicazione telefonica il Dirigente Unico o D.C.O. aggiunge la parola “fine”; il ricevente termina anch'egli con la parola “**fine**” il Dirigente Unico o D.C.O. ripete ancora la parola “**fine**”.

Comunicazione di allarme

9. In caso di gravi eventi della circolazione, l'agente che intenda avere la precedenza assoluta nell'uso del telefono dovrà interrompere la comunicazione eventualmente in corso con la formula “CANTIERE Km (oppure altro posto di linea) URGENTE (qualifica e nominativo dell'addetto)”.

A tale annuncio tutte le comunicazioni in corso dovranno esser immediatamente sospese in modo da consentire all'agente richiedente di effettuare la sua trasmissione.

Inoltre, in situazioni di pericolo, il segnale di allarme può essere diramato, oltre che per telefono, anche con speciali dispositivi di cui possono essere dotate le stazioni, i posti di linea e i treni in base a disposizioni emanate dall'Unità centrale competente.

Il dirigente che percepisca o sia avvisato della trasmissione del segnale di allarme deve sospendere le partenze dei treni e le concessioni di via libera fino a che non abbia ricevuto notizie sull'accaduto.

Sulle linee munite di attrezzature atte a realizzare il sistema ERTMS/ETCS L2 il segnale di allarme deve essere diramato anche mediante “messaggi di emergenza” definiti nelle Disposizioni per l'esercizio delle linee AC/AV ERTMS/ETCS L2.

10. Le modalità per l'uso dei telefoni esistenti lungo le linee ferroviarie e dei telefoni portatili sono fornite di corredo all'apparecchiatura stessa.

Istruzioni per l'uso dell'apparecchio telefonico

11. L'uso del telefono è permesso soltanto al personale ferroviario per motivo del proprio servizio o per altri motivi inerenti alla sicurezza ed alla regolarità della circolazione dei treni; è proibito di lasciare usare il telefono a terzi o di usarlo per qualsiasi comunicazione privata o personale, eccezione fatta per il solo caso di soccorso urgente.

Facoltà di uso del telefono

12. È obbligo assoluto, quando non si è in comunicazione con altro corrispondente di tenere il microtelefono nella posizione di riposo. Gli addetti ai posti nei quali sono impiantati apparecchi telefonici sono tenuti a curarne personalmente la pulizia.

Conservazione e pulizia degli apparecchi

Art. 5

SERVIZI INERENTI ALL'ESERCIZIO AFFIDATI AL PERSONALE

1. Quando in dipendenza di lavori al binario in esercizio o alle opere d'arte o per altre cause si verifichi una temporanea diminuzione della efficienza di un tratto di linea o comunque si renda necessario ridurre le sollecitazioni dinamiche, per motivi precauzionali viene prescritto ai treni di percorrere il tratto stesso con una riduzione di velocità (rallentamento).

Segnali di rallentamento

Il tratto di binario soggetto a un rallentamento che sia stato notificato ai treni, deve essere segnalato sul terreno per ciascun senso di corsa con gli appositi segnali di avviso a distanza preceduti dalle prescritte tavole di orientamento, di inizio e di fine rallentamento stabiliti dal Regolamento sui Segnali.

Per le linee a doppio binario il rallentamento notificato sarà segnalato, per ciascun binario interessato, con tre segnali in entrambi i sensi di circolazione.

Nel caso in cui si renda necessario ordinare un rallentamento improvviso (e quindi non notificato ai treni), deve essere osservato quanto previsto dal Regolamento sui Segnali.

In questo caso, fermato il treno, il macchinista potrà riprendere la marcia attenendosi alle prescrizioni che gli verranno date dall'agente che ha provveduto all'arresto del treno stesso e che pertanto deve presenziare e proteggere il punto interessato fino al momento in cui riceve conferma scritta dalle stazioni attigue abilitate, o dal dirigente della stazione stessa se il rallentamento interessa esclusivamente una stazione, che i treni saranno avvisati del rallentamento.

L'agente che istituisce un rallentamento per necessità improvvise deve notificare alle stazioni attigue abilitate, o nel caso particolare in cui il rallentamento ricada esclusivamente nell'ambito di una stazione al solo dirigente di detta stazione, l'eventuale mancata posa a terra dei segnali di rallentamento previsti e delle relative tavole di orientamento nonché tutti i dati occorrenti per la notifica ai treni del rallentamento con il prescritto modulo M.3, indicando in particolare per intero (senza frazioni di chilometro) sia la progressiva chilometrica da cui ha inizio il rallentamento sia l'estensione del rallentamento stesso.

La collocazione dei segnali e delle tavole di orientamento sul terreno deve avvenire nel tempo strettamente necessario per la loro posa in opera.

I segnali di rallentamento dovranno collocarsi a distanza di m. 1,70 dalla più vicina rotaia e le luci dovranno essere all'altezza di almeno m. 1,50 sul piano del ferro e comunque in posizione tale da riuscire chiaramente visibili da parte del personale di condotta dei treni.

I segnali di rallentamento notificato andranno esposti dal lato sinistro del binario rispetto alla corsa del treno al quale comandano.

Sulle linee a doppio binario i segnali che comandano ai treni percorrenti il binario illegale o di destra andranno esposti sul lato destro del binario stesso.

I segnali di rallentamento non notificato, tanto nel caso di linea a semplice binario come nel caso di linea a doppio devono essere collocati per entrambi i sensi di corsa dei treni, come previsto agli art. 27 e 31 del R.S.

Quando l'installazione dei segnali di rallentamento risulti difficoltosa per la particolare ristrettezza della sede (come in talune gallerie, trincee o in corrispondenza di qualche opera d'arte o per altro motivo), è consentito ubicare i segnali di formato ridotto purché siano comunque garantite la loro visibilità e la loro efficienza. Le specifiche norme relative alle dimensioni e caratteristiche di tali segnali sono emanate dall'Unità centrale competente.

Non è consentito collocare i segnali di rallentamento in posizione bassa e inclinata, prevedendo, se necessario, anche l'allungamento del tratto soggetto a rallentamento. Si fa eccezione per il segnale di fine rallentamento qualora esistano difficoltà oggettive. Della particolare esposizione dei segnali di formato ridotto deve essere dato avviso scritto ai treni.

Sulle linee a semplice binario si potranno collocare eccezionalmente i segnali di rallentamento a destra del binario se in tale ubicazione possono risultare più facilmente visibili al personale dei treni.

Nell'esposizione dei segnali di rallentamento, si dovrà evitare, per quanto possibile, di collocarli in prossimità dei segnali fissi o comunque in posizione tale da poter generare la possibilità di errata interpretazione da parte del personale dei treni.

**Rallentamenti
su linee con
il B.A.**

2. Sulle linee attrezzate con blocco elettrico automatico con ripetizione continua del segnalamento in macchina, l'ubicazione dei segnali di rallentamento notificato rimane quella stabilita dal Regolamento sui Segnali.

Tuttavia essendo necessario far pervenire mediante il segnalamento in macchina una opportuna indicazione che consenta al personale stesso di abbassare la velocità ad un livello prefissato prima di raggiungere il segnale di avviso di rallentamento, ancor prima di procedere alla esposizione dei segnali di rallentamento deve essere provveduto a degradare il codice di binario a livello non superiore a 180 per una estesa non inferiore a 1350 metri prima del segnale di avviso stesso o del primo di più rallentamenti contigui o ravvicinati, e fino all'ultimo segnale di fine rallentamento. Nel caso di rallentamenti a velocità maggiore di 115 km/h il codice deve essere degradato fino al segnale di avviso del primo rallentamento. Tale esclusione viene operata da terra mediante appositi dispositivi e con le modalità dettagliatamente indicate in specifiche disposizioni.

2 bis. Sulle linee munite di attrezzature atte a realizzare il sistema ERTMS/ETCS L2 i rallentamenti non sono segnalati sul terreno.

Per la posa dei segnali di rallentamento in ingresso ed in uscita da tali linee sono previste specifiche norme contenute nelle Disposizioni per l'esercizio delle linee AC/AV ERTMS/ETCS L2 e nelle Disposizioni per l'esercizio sulle linee a doppio binario banalizzate AC/AV ERTMS/ETCS L2.

Pilotaggio

3. In circostanze particolari può essere prescritta la fermata del treno al punto in cui inizia il tratto soggetto al rallentamento ed il suo proseguimento può essere subordinato al pilotaggio o al nulla osta dell'agente che presenzia il rallentamento.

Il pilotaggio consiste nell'accompagnamento del treno da parte del personale della linea che assume la denominazione di "pilota"; nel caso di rallentamento non preavvisato, il pilota prescriverà al macchinista di marciare a passo d'uomo.

È fatto obbligo al pilota di compilare un cedolino (Mod. L. 249) nella matrice e nel tagliando e di consegnare questo ultimo, a rallentamento effettuato, al personale di macchina.

In caso di inosservanza da parte del personale di macchina, il pilota dovrà trattenere il tagliando ed allegarlo al rapporto che farà al suo superiore per notificare l'accaduto.

4. Il compito dell'accensione e dello spegnimento dei fanali fissi e di quelli di rallentamento, nonché di curarne il funzionamento o rilevare eventuali guasti, deve essere di norma affidato al personale del Servizio Lavori addetto ai posti fissi di linea sempreché sussista la compatibilità tra questo servizio e quello principale del posto stesso. Altrimenti il servizio di accudienza dei fanali dei segnali fissi e di rallentamento deve essere affidato ad appositi incaricati.

**Servizio di
accudienza
segnali**

Il servizio si effettua per i segnali illuminati con fanali a petrolio o con fanali elettrici a pila. Per l'accensione dei fanali a petrolio dovranno essere adottati opportuni accorgimenti allo scopo di evitare che la fiamma provochi la formazione della fuliggine, ostacolando così la piena visibilità della luce dei segnali fissi. In particolare, al momento della accensione, la fiamma dovrà essere opportunamente regolata, affinché l'involucro che la protegge venga riscaldato gradualmente; dopo di che sarà provveduto a dare la massima intensità alla fiamma stessa. Solo allora il fanale verrà innalzato fino alla giusta altezza, accertando che la luce del segnale venga proiettata distintamente.

I fanali dei segnali fissi debbono essere lasciati al loro posto anche quando non è necessaria l'illuminazione. Appena spenti, dovranno essere accuratamente ripuliti i fanali, i riflettori e le lenti ed inoltre si dovranno rifornire ed apparecchiare i lumi in modo che, occorrendo, possano essere subito riadoperati.

Così pure l'agente incaricato di detto servizio deve mantenere costantemente puliti ed in condizioni di regolare funzionamento i fanali applicati agli scambi in sua consegna.

L'espletamento del servizio per i segnali fissi illuminati con lampade elettriche alimentati a pila consiste:

a) nell'accensione e spegnimento dei fanali alle ore stabilite a mezzo degli appositi interruttori di cui sono muniti i segnali;

b) nel mantenere accuratamente puliti i riflettori, le lampade e le lenti dei fanali;

c) nel provvedere al tempestivo ricambio delle pile prima che ne sia esaurita la capacità di illuminazione;

d) nell'assicurarsi del regolare funzionamento dei segnali.

L'agente addetto all'accudienza deve anche curare che le pile di ricambio che gli vengono consegnate siano tenute in luogo asciutto.

**Orario di
accensione e
spegnimento
delle lanterne
a mano
e dei fanali**

5. L'orario di accensione e di spegnimento delle lanterne a mano, nonché dei fanali per le segnalazioni sulla linea, (applicati alle vele fisse di rallentamento o di fermata, ecc.), viene stabilito per i diversi mesi dell'anno da apposita tabella (vedi Allegato 1).

Le ore di spegnimento e di accensione indicate nella tabella stessa corrispondono all'orario medio del levarsi e del tramontare del sole nelle varie regioni.

Fermi restando i limiti di accensione e spegnimento dei fanali e delle lanterne indicati nella tabella è fatto obbligo, al personale che presta servizio sulle linee ove è previsto in orario un periodo giornaliero di sospensione del servizio, di accendere i fanali almeno 15 minuti prima del passaggio del primo treno e di spegnerli 10 minuti dopo il passaggio dell'ultimo sempreché non sia segnalata la circolazione di un treno supplementare o straordinario di cui non si conosca l'orario.

6. *Soppresso.*

**Servizio di
vigilanza degli
scambi in linea**

7. Al personale di linea e di vigilanza può essere affidata, in circostanze particolari, la sorveglianza degli scambi che dai binari di corsa in piena linea immettono in quelli di raccordo, nonché la custodia e manovra dei relativi segnali.

Il servizio di vigilanza degli scambi in piena linea consiste nella effettuazione di controlli, per assicurarsi che nulla si opponga al libero transito dei treni.

A tali effetti deve essere accertata la regolare disposizione del deviatoio per il corretto tracciato e l'integrità delle parti in vista dei meccanismi (aghi, contraghi, cuscinetti, tiranti, fermascambi a chiave ecc.).

Nel caso che riscontri una manomissione o un danneggiamento al deviatoio, l'agente di vigilanza dovrà disporre immediatamente a via impedita i segnali di protezione eventualmente affidatigli e provvedere per la relativa comunicazione alla stazione a mezzo di fonogramma registrato. Se il deviatoio non è protetto dai segnali propri, l'agente deve provvedere all'arresto dei treni nei modi stabiliti dall'art. 3. Qualora il servizio di cui trattasi sia svolto come incarico accessorio da un agente cui sia affidata come incarico principale altra mansione, i controlli di cui sopra devono essere effettuati all'inizio di ogni turno di servizio previsto per l'incarico principale e, sulle linee con sospensione giornaliera del servizio, alla ripresa di esso, almeno dieci minuti prima del transito del primo treno.

Sul registro delle disposizioni di servizio in dotazione al posto saranno indicati gli impianti ed i meccanismi affidati all'agente di vigilanza, nonché le istruzioni di dettaglio relative all'espletamento del servizio stesso oltre che la precisazione del punto in cui deve essere effettuato il presenziamento dei treni.

8. Al personale di linea e di vigilanza presente in stazione può essere richiesto dal dirigente, in relazione a particolari situazioni d'esercizio e compatibilmente con l'espletamento delle proprie mansioni, di provvedere all'accertamento della regolarità della coda del treno dandone conferma al dirigente medesimo.

Art. 6

**PRECAUZIONI GENERALI DA
OSSERVARE LUNGO LA LINEA****Precauzioni
per il transito
lungo la linea**

1. Chi per qualsiasi motivo deve percorrere la linea, deve continuamente osservare le precauzioni richieste per la propria incolumità personale.

A tali effetti, nel percorrere a piedi la linea, ci si deve attenere alle relative norme previste per i Servizi di vigilanza, e cioè:

— all’aperto, transitare sulle banchine (o sentieri pedonali) o, in caso di loro impraticabilità, sul binario in condizioni di assenza di circolazione treni sullo stesso;

— in galleria, sulle linee non banalizzate e su quelle a semplice binario, transitare sulle banchine (o sentieri pedonali), se normalmente percorribili, purché la velocità massima non sia superiore a 160 Km/h e la galleria sia provvista di nicchie almeno ogni 30 metri da entrambi i lati se a doppio binario. Negli altri casi è ammesso transitare sul binario in condizioni di assenza di circolazione treni, ma con riduzione della velocità sull’eventuale binario attiguo a non più di 160 Km/h, se possibile mediante abbattimento codice sulle linee con blocco automatico; sulle linee munite di attrezzature atte a realizzare il sistema ERTMS/ETCS L2 la suddetta limitazione di velocità si determina con l’effettuazione del “fuori servizio” del binario da interrompere. Nelle linee a doppio binario, se sussistono le condizioni per il transito sulle banchine (o sentieri pedonali), si deve percorrere la banchina di destra, cioè camminare in senso opposto a quello di circolazione legale dei treni.

Al transito di un treno si deve tenere sempre presente l’eventualità del sopraggiungere di un altro treno che lo incroci e, prima di attraversare ogni binario, si deve guardare la linea nei due sensi.

2. Il personale che circola in prossimità dei binari in esercizio deve, al transito dei treni, ricoverare se stesso e i materiali eventualmente in sua consegna, alla distanza più opportuna per la propria incolumità.

Distanza di sicurezza per il ricovero al passaggio dei treni

Il ricovero deve avvenire pertanto sulle banchine laterali alla linea (e mai nelle intervie di piena linea), nelle intervie di stazioni più ampie come quelle con palificazioni di sostegno della linea di contatto e comunque di larghezza tale che, in relazione alle esigenze di ricovero, consentano di osservare, rispetto ai binari percorsi da veicoli, la opportuna distanza nelle aree preventivamente a ciò destinate in via permanente o temporanea nei piazzali delle stazioni, nella nicchia più vicina nelle gallerie, nelle piazzole o nelle nicchie delle opere d'arte.

3. Il personale che lavora o che circola in prossimità di binari in esercizio deve obbedire prontamente a tutte le segnalazioni che impongono l'allontanamento dal binario od il ricovero.

Obbedienza alle segnalazioni di pericolo

Il personale che si trovi a fare parte di squadre o di cantieri di lavoro, deve, ad ogni segnalazione che imponga l'allontanamento dal binario ed il ricovero, non solo attendere alla propria sicurezza, ma anche, se dal caso e nei limiti delle sue possibilità, richiamare all'obbedienza dell'ordine dato, coloro, fra il personale a lui vicino, che non dessero segno di avere inteso le segnalazioni sopradette.

4. Nel caso che venga percorso un binario temporaneamente fuori esercizio, il personale deve tenere presente che la circolazione normale può essere ripresa improvvisamente e, nelle linee a doppio binario, anche in senso illegale.

Transito durante le interruzioni di circolazione

5. Nel circolare sui piazzali di stazione il personale deve percorrere di norma le piste pedonali esistenti.

Precauzioni nel circolare sui piazzali

Non è consentito circolare, senza un particolare motivo derivante dalle proprie mansioni, fuori dalle piste pedonali.

Nell'attraversare i binari, anche se sgombri, il personale deve guardare in tutte le direzioni, osservando attentamente il movimento di treni e delle manovre; quando debba circolare fuori delle piste od in zone del piazzale sprovviste di piste, dovrà fissare nella propria mente il percorso da seguire per essere al sicuro dai treni, stabilendo gli eventuali luoghi di ricovero fra un tratto e l'altro del percorso.

Il personale che circola nei piazzali, se non è regolarmente protetto, deve evitare di portare sulle spalle carichi che, per peso e dimensione, gli rendano disagiata la guardare in tutte le direzioni.

Nell'attraversare i binari, il personale non deve mai passare davanti a veicoli in movimento, anche quando ritiene di poterlo fare con un buon margine di sicurezza, ad evitare che, per caduta od altro imprevisto, detto margine debba annullarsi, né deve mai passare in coda ad un veicolo o ad un treno fermo senza essersi prima assicurato che questo non retroceda improvvisamente o che non nasconda altri treni in arrivo sui binari adiacenti.

È vietato altresì passare fra due veicoli fermi sullo stesso binario se non sussiste fra di essi una distanza almeno superiore alla lunghezza media di un veicolo. Non si deve passare sotto gli agganci e tanto meno sotto i veicoli, anche se fermi. Chi deve attraversare il binario occupato dal treno, deve servirsi delle garitte dei freni e, in difetto di queste, dovrà girare attorno al treno stesso.

**Precauzioni
particolari per
la circolazione
nelle gallerie
o sulle opere
d'arte**

6. Il percorso lungo le gallerie in esercizio durante la circolazione dei treni deve essere effettuato con la massima cautela rivolgendo una continua attenzione alla possibilità di ricovero al passaggio dei treni stessi.

Quando la galleria debba essere percorsa da un sensibile contingente di personale, questo deve essere suddiviso in gruppi di consistenza proporzionata alle possibilità di ricovero delle nicchie.

Chi percorre una galleria da solo deve essere sempre munito di lanterna; nel caso di gruppi che percorrano contemporaneamente una galleria, le lanterne debbono essere in numero sufficiente per la completa illuminazione del percorso e comunque in numero tale da assicurare la dotazione in ragione di almeno una per ogni gruppo che si deve ricoverare nella stessa nicchia.

Quando si usino lampade ad acetilene, queste debbono essere accese fuori della galleria e mantenute accese, anche se non servono, per tutto il periodo della permanenza in galleria o sino all'esaurimento.

Il personale che percorre una galleria in esercizio deve ricoverarsi nella nicchia più vicina non appena sia avvertito dell'avvicinarsi di un treno, orientandosi nei tratti prossimi agli imbocchi per mezzo delle apposite strisce di individuazione.

Quando un agente che percorre una galleria sia sorpreso dall'arrivo del treno in zona priva di ricovero, deve prontamente gettarsi a terra lungo il piedritto, con il capo rivolto verso il treno, raccogliendo e stringendo intorno al corpo gli indumenti e restare in tale posizione sino a che tutto il treno non sia transitato.

Per il transito del personale sulle opere d'arte valgono, in quanto applicabili ed assimilabili le prescrizioni precedenti. In particolare, sulle opere d'arte, ove non esistano ricoveri di sufficiente capienza per tutto il personale che deve transitare, questo deve essere suddiviso in gruppi di consistenza adeguata alla possibilità di ricovero esistenti, e ciascun gruppo potrà iniziare il percorso soltanto dopo che quello che lo precede l'avrà terminato.

Se l'opera d'arte non offre possibilità di ricovero, il personale deve regolare la propria marcia in modo da non farsi sorprendere dal treno informandosi preventivamente, se del caso, sull'andamento della circolazione.

7. Durante la permanenza del treno materiali nel tratto di lavoro è vietato al personale di salire treni materiali sui veicoli e di discenderne o di passare dall'uno all'altro di una medesima colonna e di effettuare il carico dei materiali mentre i veicoli stessi sono in movimento.

Precauzioni da osservare con i treni materiali

È pure vietato di camminare in mezzo ai binari dinanzi alle colonne di carri in movimento invece che lateralmente ed a debita distanza; di introdursi fra due veicoli quando siano in movimento per agganciarli o sganciarli od anche per tendere o allentare i loro organi di attacco ed inoltre di collocarsi per la spinta dei carri, nelle manovre a braccia, in mezzo a due veicoli e di appoggiarsi ai respingenti anteriori dei veicoli in movimento.

È altresì vietato di stare in piedi sui carri di un treno materiali o seduti sulle sponde e di muoversi dal proprio posto o di aggrapparsi e sostenersi sui respingenti quando il treno è in moto.

**Precauzioni
particolari per
le linee
elettrificate**

8. Sulle linee elettrificate tutti i conduttori, i componenti elettrici e gli isolatori sono da considerare permanentemente sotto tensione. Il loro contatto, anche se indiretto, è causa di gravi infortuni o di morte.

Pertanto, è vietato venire a contatto e più in generale avvicinarsi oltre la prescritta distanza di sicurezza (metri uno per tensioni fino a 25 KV) ai conduttori e componenti in tensione anche se in bando o comunque in posizione diversa da quella di posa.

La massima cautela dovrà essere usata anche nelle attività svolte al disotto di linee aeree che comportano la movimentazione di attrezzi, materiali ed apparecchiature, pur se realizzati con materiali isolanti, di dimensioni non adeguate agli spazi disponibili.

Una persona, anche se infortunata, a contatto con conduttori o parti in tensione, non potrà essere di norma raggiunta o avvicinata. Le operazioni di soccorso potranno essere effettuate soltanto dopo aver provveduto alla disalimentazione ed alla messa a terra dei conduttori o parti in tensione. Tale disalimentazione dovrà essere richiesta direttamente al DOTE, anche in forma verbale, da qualsiasi agente presente in loco (che successivamente provvederà a regolarizzarne l'avvenuta conferma). Il successivo collegamento a terra dovrà essere effettuato utilizzando gli appositi fioretti da collegare nell'ordine alla rotaia ed ai conduttori.

Art. 7

**PRECAUZIONI NELL'USO
DELLE TORCE A FIAMMA ROSSA**

1. *Soppresso.*

2. Le torce da segnalamento a fiamma rossa sono costituite da una miscela atta a produrre una fiamma di forte intensità luminosa e con una caratteristica colorazione rossa.

**Torce a
fiamma rossa**

L'accensione della torcia viene effettuata azionando a mano un percussore mediante il tiro di una apposita cordicella. In caso di mancato funzionamento si ricorre al dispositivo complementare di accensione, seguendo le istruzioni riportate sulla torcia stessa.

Le torce sono contenute in astucci di plastica a perfetta tenuta stagna e di buona resistenza e garantiscono la protezione del materiale dagli agenti esterni, consentendo altresì di conservare per un certo tempo le torce stesse anche in ambienti relativamente umidi.

La durata della combustione è di circa 10 minuti e la fiamma sprigionata è avvistabile anche di giorno ad una distanza di circa 1 chilometro.

Per quanto riguarda la conservazione delle torce sono da osservare opportune cautele specialmente per quanto riguarda la formazione di depositi per le scorte che dovranno essere fatti in luoghi asciutti, lontano da infiammabili o da liquidi corrosivi, con divieto di avvicinarsi ad essi con sigarette accese o altre sorgenti di fiamma.

È fatto obbligo di riferire ai propri superiori le eventuali anomalie che dovessero verificarsi nell'impiego e nel maneggio delle torce, ancorché esse non abbiano dato luogo ad inconvenienti.

La validità delle torce di segnalamento a fiamma rossa è fissata in 5 anni e deve essere conteggiata a partire dal 1° gennaio dell'anno successivo a quello di fabbricazione indicato sull'astuccio.

Art. 8

PRECAUZIONI CONTRO IL PERICOLO DI INCENDI

Generalità

1. Il personale della linea deve sempre e in particolare nell'espletamento delle mansioni di vigilanza porre la necessaria attenzione ed eseguire gli opportuni controlli per evitare che possano manifestarsi o propagarsi incendi nella proprietà ferroviaria o nelle sue adiacenze. Ciò soprattutto nelle linee a trazione termica, nelle quali col passaggio dei treni potrebbero essersi creati pericoli di eventuali incendi, per effetto di scintille o scorie incandescenti sfuggite alle locomotive, alle traverse del binario, alle parti in legno delle impalcature dei ponti, alle piantagioni o alle colture limitrofe alla ferrovia.

Quando il personale stesso scorga un pericolo d'incendio, deve prendere immediatamente le misure necessarie per impedirlo; se non può farlo da solo, deve chiedere l'intervento di altri agenti e contemporaneamente avvertire mediante comunicazione scritta o telefonica la più vicina stazione. Se vi sia pericolo per la circolazione dei treni, deve disporre per il loro arresto.

Durante la stagione estiva dovranno essere particolarmente sorvegliate le zone nelle quali ricorrentemente con una certa frequenza si verificano gli incendi, controllando il mantenimento in efficienza degli eventuali lavori di isolamento (roste) intesi ad impedire il propagarsi degli incendi dalla sede ferroviaria alle proprietà contigue.

Poiché gli incendi possono essere provocati anche dolosamente, l'agente che se ne avvedesse per primo dovrà verificare se eventualmente si scorgano persone o cose sospette nelle vicinanze della zona o del manufatto colpiti dall'incendio.

Norme cautelative

2. Non è permesso accendere fuochi in vicinanza della ferrovia, quando possano costituire pericolo d'incendio.

È vietato depositare nel sottotetto delle Case Cantoniere o nelle immediate vicinanze della ferrovia materiali che possano incendiarsi facilmente, come fieno, paglia ecc. Si dovrà curare che la distruzione delle erbe secche venga effettuata in luoghi appartati, possibilmente sotto qualche manufatto ed in giorni in cui non vi sia vento ad evitare il propagarsi del fuoco alle proprietà limitrofe.

Quando si debbano depositare traverse, si dovrà curare che le cataste siano poste a distanza di sicurezza da fabbricati ed impianti, non in prossimità dei binari di circolazione, su terreno pulito, diserbato o comunque isolato dalla circostante vegetazione con rosta di adeguata larghezza, per evitare che il fuoco, che potesse eventualmente appiccarsi alle erbe, si comunichi anche alle stesse. Si dovrà curare inoltre che le cataste, per poter essere meglio sorvegliate, siano fatte di preferenza sui piazzali facilmente visibili dal F.V., dalle cabine, dai posti di guardia o da altri impianti presenziati, evitando zone nascoste e facilmente accessibili da estranei e comunque in posizione tale da essere raggiungibile dagli automezzi dei Vigili del Fuoco e dai dispositivi antincendio eventualmente esistenti nella stazione.

3. Prima di intraprendere lungo linea qualsiasi azione di spegnimento incendi con impiego di acqua o altre sostanze a getto, occorre preventivamente disalimentare e mettere a terra la linea di contatto e tutti gli impianti elettrici a 3 KVcc o 25 KVca che potrebbero esserne investiti. Il mancato rispetto di tali condizioni autorizzerà ad agire indirizzando i getti lontano da tali impianti.

Conseguentemente l'agente preposto al coordinamento dell'intervento dovrà farsi carico di richiedere tempestivamente al DOTE, anche verbalmente, la necessaria disalimentazione dell'impianto e l'intervento del personale TE per la relativa messa a terra. Al riguardo, per individuare la parte di impianto da disalimentare, farà riferimento alla apposita segnaletica (fasce colorate o sigle) riportate sui sostegni della linea di contatto o, in casi di difficoltà, si limiterà ad indicare la tratta o stazione entro cui è richiesto l'intervento.

Analoga disalimentazione degli impianti dovrà essere richiesta, senza comunque prevederne la messa a terra, anche nei casi in cui l'incendio investe direttamente la linea di contatto (e gli impianti di trazione elettrica in genere) nonché le relative strutture portanti. Al verificarsi di tale evento dovrà essere preso in considerazione il rischio di cedimento meccanico delle linee elettriche o quanto meno di modificazioni qualitative dei materiali componenti. Al riguardo occorrerà richiedere, prima della rialimentazione degli stessi impianti, l'intervento del personale addetto alla loro manutenzione per accertarne lo stato di integrità e di affidabilità.

Art. 9

ACCERTAMENTO DELLE INFRAZIONI ALLE NORME IN MATERIA DI POLIZIA SICUREZZA E REGOLARITÀ DELL'ESERCIZIO DELLE FERROVIE

Generalità

1. Il personale della linea e di vigilanza ha il dovere di rispettare e far rispettare le Leggi ed i regolamenti concernenti la proprietà, la sicurezza e la Polizia ferroviaria, di stendere o fare stendere i verbali di accertamento delle contravvenzioni e le denunce dei fatti che rivestano carattere di reato di azione pubblica, quando non abbia potuto prevenirli o impedirli, indipendentemente dal fatto che si trovi o meno in servizio nel momento in cui ha luogo l'infrazione. A tali effetti è soprattutto importante che siano rilevati tutti gli elementi di dettaglio necessari per poter dare all'Autorità Giudiziaria esatta cognizione dei fatti, precisando l'ora, il luogo dell'infrazione, le generalità delle persone in grado di fornire testimonianze ecc.

Poiché gli agenti della linea e di vigilanza sono pubblici ufficiali, qualunque offesa verso gli stessi, se determinata nell'espletamento delle loro funzioni ed a causa delle stesse, costituisce un reato di oltraggio.

Naturalmente gli agenti stessi useranno della qualità di pubblici ufficiali con prudenza e tatto, ma con tutta fermezza.

I fatti costituenti infrazioni nonché gli obblighi e le attribuzioni degli agenti della linea sono dettagliatamente esposti nelle

“Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto” (D.P.R. 11/7/1980, n. 753).

PARTE II

PROTEZIONE DEI CANTIERI DI LAVORO

Art. 10

**REGIMI DI ESECUZIONE DEI LAVORI
AGLI EFFETTI DELLA SICUREZZA**

1. Quando si eseguono lavori al binario, al corpo stradale ed agli impianti elettrici, che comportino almeno una delle seguenti soggezioni: **Generalità**

— occupazione con soli uomini del binario o della zona ad esso adiacente fino alle seguenti distanze dalla più vicina rotaia:

- metri 1,50 per velocità non superiori a 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 attrezzature utilizzate e sagoma di libero transito;

— indebolimento o discontinuità della via;

per cui occorra, al transito dei treni (a velocità normale o ridotta a seconda dei casi), il preventivo ripristino delle condizioni di circolabilità (oltre che lo sgombero della sede ed il ricovero del personale), deve essere sempre attuata una predisposizione organizzativa, che si indica col termine di **“protezione del cantiere lavoro”**, (1) per rendere il binario tempestivamente atto al passaggio dei treni, con piena garanzia della sicurezza e della regolarità della circolazione oltre che dell’incolumità delle persone addette ai lavori.

(1) Per **“cantiere di lavoro”** si intende un nucleo di lavoro operante per un determinato periodo di tempo sui binari percorsi dai treni e segnalato a distanza dall’apposita tabella **“C”** oppure **“S”** stabilita dal Regolamento sui Segnali.

Sulle linee a due o più binari, detta protezione deve essere estesa a tutti i binari per i quali si verifichi almeno una delle soggezioni indicate al 1° capoverso del presente comma. Altrimenti si applicano le norme dell'art. 14 comma 5.

**Elementi
fondamentali
della protezione**

2. La protezione dei cantieri di lavoro si basa sui seguenti elementi fondamentali:

a) sull'adozione di provvedimenti di carattere dispositivo e sull'espletamento di accertamenti e di formalità dirette al conseguimento della nozione precisa e tempestiva del momento in cui ciascun treno impegnerà il binario in lavorazione o della garanzia che non passino treni durante il periodo in cui si eseguono determinati lavori. Questa parte della protezione presuppone il possesso delle nozioni necessarie per attuare l'organizzazione della protezione e per osservare le procedure prescritte per i rapporti con il personale del movimento;

b) sulla predisposizione di segnalazioni a distanza e nell'ambito del cantiere con l'impiego di mezzi ottici o acustici o insieme ottici ed acustici di adeguata efficacia per ordinare la pronta e tempestiva liberazione del binario al momento opportuno, nel quadro di una predisposizione organizzativa adeguata caso per caso alla maggiore o minore complessità del cantiere ed alle sue caratteristiche;

c) sulla esposizione, nei casi previsti, delle tabelle per cantieri di lavoro a norma di quanto stabilito dal Regolamento sui Segnali e dai commi 16 e 17 dell'art. 18 della presente Istruzione, nonché sulla eventuale temporanea esposizione di segnali di arresto ai treni a titolo cautelativo, nei casi previsti dalle norme di cui ai successivi articoli.

Agli adempimenti di cui al precedente punto *a)* devono provvedere gli agenti FS in possesso della prescritta abilitazione alla **“Organizzazione della protezione dei cantieri di lavoro”**.

Gli adempimenti di cui ai punti *b)* e *c)* possono essere affidati agli agenti che siano in possesso della sola abilitazione ai “**servizi di vigilanza**” o “**all’Espletamento delle mansioni esecutive connesse con la protezione di cantieri di lavoro**”.

Gli stessi adempimenti di cui ai punti *b)* e *c)* possono essere affidati anche a personale dipendente da Ditte Appaltatrici in possesso dell’abilitazione per l’espletamento delle mansioni esecutive connesse con la protezione dei cantieri di lavoro.

3. Si definisce “**regime di esecuzione dei lavori agli effetti della sicurezza**” il modo con il quale sono regolati i lavori agli effetti della protezione del cantiere. Sono adottabili i seguenti regimi:

Regimi di esecuzione dei lavori agli effetti della sicurezza

3.1 Regime di *interruzione del binario*, quando durante l’esecuzione dei lavori la circolazione è interrotta in una delle forme regolamentari di cui all’art. 2 comma 21 e la sicurezza del cantiere è garantita dai rapporti istituiti coi dirigenti del Movimento, in base ai quali per un periodo determinato il binario in lavorazione non sarà impegnato da treni;

3.2 *Soppresso*.

3.3 Regime di *liberazione del binario su avvistamento*, quando, eseguendosi i lavori in presenza dell’esercizio, la protezione del cantiere è organizzata in maniera autonoma e indipendente dalla conoscenza della circolazione, sulla base dell’avvistamento tempestivo dei treni e sulla liberazione del binario quando questi si presentino ad una distanza dal cantiere preventivamente stabilita.

4. 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.

Variazione del regime di esecuzione

Chi è preposto alla 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 negli articoli che seguono.

Art. 11

ESECUZIONE DEI LAVORI IN REGIME DI INTERRUZIONE DEL BINARIO

Generalità 1. Vengono eseguiti in regime di interruzione del binario i lavori che per la loro natura risultano incompatibili con la circolazione dei treni o perché pregiudicano sostanzialmente l'efficienza o la stabilità del binario o addirittura la sua continuità o perché impegnano la sede con mezzi di opera ed attrezzature ricoverabili soltanto nelle stazioni limitrofe o comunque non rimovibili dal binario mentre sono in corso le lavorazioni a cui sono destinate.

L'esecuzione dei lavori con tale regime avviene di norma o durante **“interruzioni programmate”** o durante **“intervalli d'orario”** o durante **“interruzioni di servizio”** (art. 2 comma 21/a - 21/b - 21/e).

Alle interruzioni accidentali di cui all'art. 2 comma 22, non si fa ricorso per esecuzione dei lavori, se non nel caso in cui la circolazione sia stata interrotta per cause di forza maggiore ed i lavori stessi debbano essere eseguiti per ripristinare l'esercizio, e nel caso che si rendano necessari interventi di estrema urgenza a salvaguardia della sicurezza dell'esercizio. In questo caso, se la circostanza che richiede un immediato intervento è tuttavia tale da consentire il transito di qualche treno sia pure con l'osservanza di opportune cautele (rallentamento con o senza pilotaggio), si dovranno prendere accordi con i dirigenti delle stazioni interessate in modo da conciliare l'urgenza dell'esecuzione dei lavori occorrenti con il minimo disturbo alla circolazione dei treni.

In ogni caso nessun lavoro che interrompa la continuità del binario o ne riduca la stabilità, rendendolo inadatto alla circolazione, deve essere intrapreso se non si ha la sicurezza di poterlo ultimare nel termine stabilito.

Agli effetti della protezione dei cantieri sono considerati equiparati ai lavori eseguiti in regime di interruzione del binario quelli che interessano binari non ancora consegnati all'esercizio oppure binari tolti temporaneamente all'esercizio in base agli appositi programmi (interruzioni totali).

2. Quando per l'esecuzione di lavori che richiedano di mettere fuori esercizio un tratto di una linea a semplice binario oppure di uno od entrambi i binari di una linea a doppio per determinati periodi di tempo, vengono disposte interruzioni programmate, il relativo programma viene emanato dall'Unità periferica interessata.

**Interruzioni
programmate**

Il programma stesso, caratterizzato di norma da un numero che serve ad individuarlo, stabilisce la durata dell'interruzione, i termini che la delimitano (transito di determinati treni o determinate ore), le modalità per la richiesta dell'interruzione alla stazione a ciò designata e per la sua concessione nonché gli agenti dei Lavori o degli Impianti Elettrici autorizzati a richiederla.

L'interruzione programmata, che preveda il completo arresto della circolazione su un determinato tratto di linea, può avere inizio di fatto, salvo specifiche disposizioni in contrario inserite nel programma per occorrenze eccezionali, solo dopo il passaggio dei treni viaggiatori e dei relativi supplementari, dei treni merci celeri e dei treni derrate il cui transito verrebbe a cadere, per ritardo, entro i limiti previsti per l'interruzione stessa. Nel caso in cui il transito di un treno in ritardo debba avvenire poco prima del termine previsto dell'interruzione, questa potrà essere concessa, ma se ne dovrà anticipare la fine in modo da consentire il passaggio del treno in ritardo.

I treni non compresi fra quelli sopra indicati devono essere trattenuti o soppressi a cura della stazione limite del tratto interrotto.

Nelle linee a doppio binario, il programma di interruzione di un binario può prevedere che determinati treni in orario siano istradati, in senso illegale, sul binario rimasto in esercizio.

I treni in ritardo devono essere di regola istradati sull'unico binario rimasto in esercizio, salvo che il programma non subordini l'inizio dell'interruzione al passaggio di determinati treni.

Effettuazione di una interruzione programmata non in orario ma per disposizione previste da apposito programma

3. Quando si debba effettuare una interruzione programmata non in orario (art. 2/21b), l'agente autorizzato ad utilizzarla deve richiedere, con le modalità e nei tempi stabiliti dall'apposito programma, alla stazione designata dal programma medesimo la conferma dell'interruzione con il seguente dispaccio (M. 40 o fonogramma):

“CONFERMATE INTERRUZIONE LINEA (oppure: BINARIO PARI o DISPARI. In caso di linee affiancate specificare sempre la linea soggetta ad interruzione) FRA E COME DA PROGRAMMA N. DEL (firma)”.

La stazione ricevente il fonogramma conferma con il seguente dispaccio (M. 40 o fonogramma):

“CONFERMO INTERRUZIONE LINEA (oppure: BINARIO PARI o DISPARI. In caso di linee affiancate specificare sempre la linea soggetta ad interruzione) FRA E COME DA PROGRAMMA N. DEL CON INIZIO DOPO TRANSITO TRENO (oppure DALLE ORE) E FINO ALLE ORE (firma)”.

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 avviare dell'interruzione tutto il personale dipendente interessato.

Salvo i casi successivi, le stazioni e i bivi interessati, purché non telecomandati, appena confermata l'interruzione, esporranno sul binario interrotto un segnale di arresto oltre lo scambio estremo dal lato dell'interruzione, o in mancanza dello scambio, a 300 metri dall'asse del fabbricato viaggiatori.

L'esposizione del segnale di arresto non occorre:

— sulle linee a doppio binario, se il binario interrotto è quello illegale;

— in tutti gli altri casi se ci si può avvalere di appositi dispositivi agenti sui segnali di partenza, stabiliti dalle Unità centrali interessate.

Nelle stazioni presenziate da solo dirigente, per l'esposizione e la rimozione del segnale di arresto, il dirigente può avvalersi anche di personale non dipendente, purché debitamente istruito dal dirigente medesimo.

Inoltre deve essere protetto sul posto con segnali di arresto da entrambi i lati il tratto di linea materialmente interrotto in quanto o manchi la continuità del binario o ne sia comunque impedita la transitabilità.

Gli agenti degli Impianti Elettrici che intendano utilizzare un'interruzione stabilita per esigenze degli agenti dei Lavori o viceversa, devono prendere specifici diretti accordi con l'agente autorizzato, al quale è stata concessa l'interruzione stessa e che, agli effetti del coordinamento della contemporanea utilizzazione di essa da parte di altri cantieri di lavoro o carrelli, viene considerato *titolare dell'interruzione*.

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.

**Riattivazione
della circolazione**

4. Per la riattivazione della circolazione al termine di una interruzione programmata, l'agente al quale è stata concessa deve trasmettere alla stazione designata dal programma almeno cinque minuti prima del termine stesso, il nulla osta per la ripresa della circolazione con la formula:

“NULLA OSTA RIPRESA CIRCOLAZIONE LINEA (oppure: BINARIO PARI o DISPARI. In caso di linee affiancate specificare sempre la linea interessata) FRA E DALLE ORE (o DAL TRENO) (firma)”.

Per particolari esigenze riconosciute dalle Unità periferiche interessate può essere prevista dal programma una maggiorazione dell'anzidetto limite di cinque minuti prima dell'orario di partenza o transito del treno che chiude l'interruzione.

Quando vi sia stata utilizzazione contemporanea dell'interruzione da parte di agente di altro servizio, l'agente titolare dell'interruzione stessa deve tempestivamente procurarsi il nulla osta anche da parte di quello, prima di dare il benestare alla stazione; altrettanto dicasi quando vi sia stata utilizzazione dell'interruzione con treni materiali, carrelli ecc.

Quando eccezionalmente per motivi di forza maggiore il binario non possa essere restituito al normale esercizio nel termine stabilito, l'agente di cui al comma 3 deve darne, prima della fine dell'interruzione, avviso per iscritto o con fonogramma registrato, precisando la presumibile ulteriore durata dell'interruzione al dirigente della stazione a cui avrebbe dovuto dare il benestare per la ripresa della circolazione. Non riuscendo possibile dare il suddetto avviso, gli agenti dei Lavori od Impianti Elettrici devono subito provvedere alla protezione del tratto interrotto o ingombro nei modi prescritti dal Regolamento sui Segnali.

Il prolungamento dell'interruzione programmata è da considerarsi a tutti gli effetti come interruzione accidentale.

Quando invece i lavori siano stati ultimati in anticipo rispetto al termine stabilito, l'agente autorizzato deve avvisarne per iscritto o con fonogramma registrato il Dirigente della stazione designata dal programma per la ripresa del normale servizio. Detto Dirigente viene così autorizzato a ripristinare la circolazione.

5. Quando le telecomunicazioni sono interrotte, l'interruzione programmata non può aver luogo.

**Limitazioni
e divieti
riguardanti le
interruzioni**

Quando per qualsiasi circostanza, l'interruzione debba essere ritardata o non possa essere concessa, il Dirigente deve farne immediata comunicazione al richiedente.

Quando l'agente autorizzato non abbia richiesto di utilizzare l'interruzione nel termine previsto, o avendone fatta richiesta vi rinunci, il Dirigente può utilizzare per la circolazione dei treni il binario che avrebbe dovuto essere interrotto.

Un'interruzione già concessa può essere annullata, solo previo benessere registrato dell'agente autorizzato che l'aveva richiesta.

6. In alcune linee la circolazione può essere interrotta (art. 2/21a), a richiesta, per le esigenze dell'esecuzione di lavori al binario o per altre occorrenze, durante appositi periodi liberi da treni ordinari, delimitati dal transito di determinati treni o da determinate ore, denominati “**intervalli d'orario**”, sul binario e nei giorni stabiliti dall'Orario di servizio relativo alle linee stesse.

**Intervalli
d'orario
e interruzioni
programmate
in orario**

In questo ultimo sono inoltre indicati gli agenti autorizzati a richiedere gli intervalli stessi.

Di regola nell'intervallo d'orario interessante un binario su linee a doppio non è prevista la circolazione nei due sensi sull'altro binario rimasto in esercizio, sul quale i treni circolano nel solo senso legale e col normale regime.

Quando l'intervallo interessi un binario su linea a doppio i treni in ritardo possono essere istradati sul binario rimasto in esercizio.

7. Per la richiesta, la concessione e l'utilizzazione degli intervalli, come pure per la riattivazione della circolazione al termine di essi, nonché per tutti gli altri provvedimenti accessori, valgono integralmente le norme stabilite ai precedenti commi 3, 4 e 5 per le interruzioni programmate.

**Utilizzazione
degli intervalli
ed interruzioni
previste in orario**

La richiesta di utilizzazione dell'intervallo da parte dell'agente autorizzato deve però essere inoltrata alla stazione prestabilita almeno un'ora prima dell'ora prevista dall'orario per l'inizio dell'intervallo; la relativa conferma da parte di quest'ultima deve essere comunicata appena possibile.

La formula da usarsi nel dispaccio di richiesta deve essere la seguente:

“CONFERMATE INTERRUZIONE LINEA (oppure: BINARIO PARI o DISPARI. In caso di linee affiancate specificare sempre la linea interessata) FRA E COME DA PROGRAMMA N PREVISTO IN ORARIO (firma)”.

oppure, se trattasi di intervallo d'orario,

“CONFERMATE INTERVALLO D'ORARIO SULLA LINEA (oppure: SUL BINARIO PARI o DISPARI. In caso di linee affiancate specificare sempre la linea interessata) N. FRA E (firma)”.

La formula del fonogramma di conferma è la seguente:

“CONFERMO INTERRUZIONE LINEA (oppure BINARIO PARI o DISPARI. In caso di linee affiancate specificare sempre la linea interessata) FRA E COME DA PROGRAMMA N. PREVISTO IN ORARIO CON INIZIO DOPO TRANSITO TRENO E FINO ALLE ORE (firma)”.

oppure, se trattasi di intervallo d'orario,

“CONFERMO INTERVALLO D'ORARIO SULLA LINEA (oppure SUL BINARIO PARI o DISPARI. In caso di linee affiancate specificare sempre la linea interessata) N. FRA E CON INIZIO DALLE ORE E FINO ALLE ORE (firma)”.

Il nulla osta per la ripresa della circolazione al termine dell'intervallo con la formula stabilita al precedente comma 4 deve essere dato cinque minuti prima del termine stesso alla stazione che ha confermato l'intervallo, da parte dell'agente a cui è stato concesso.

Quando, in base ad accordi intervenuti sia utilizzato promiscuamente un intervallo, al termine dell'intervallo stesso dovrà essere data tempestiva conferma all'agente che ne è titolare per metterlo in grado di dare, nel termine prescritto, il nulla osta per la ripresa della circolazione.

8. Su tutte le linee, a richiesta degli agenti autorizzati dei Lavori o Impianti Elettrici, in intervalli che di fatto sono liberi da treni, i dirigenti possono concedere interruzioni per la circolazione di carrelli o treni materiali sul tratto di lavoro, per lavori di manutenzione e riparazione degli impianti di segnalamento e di sicurezza, secondo specifiche norme emanate dalle Unità periferiche interessate, o per altre esigenze tecniche stabilite dalle Unità centrali interessate.

**Interruzioni
di servizio
per necessità
tecniche**

Dette interruzioni, ciascuna delle quali va limitata fra stazioni attigue abilitate, possono essere richieste, con congruo anticipo, all'una od all'altra di tali stazioni.

Le modalità per la concessione ed utilizzazione delle interruzioni stesse, nonché per la ripresa della normale circolazione sono quelle precedentemente indicate per le interruzioni programmate, con le seguenti particolarità.

Il dispaccio di richiesta è il seguente:

“CONFERMATE INTERRUZIONE LINEA (oppure: BINARIO PARI o DISPARI. In caso di linee affiancate specificare sempre la linea interessata) FRA E DALLE ORE ALLE ORE PER NECESSITÀ TECNICHE (firma)”.

Il dispaccio di conferma è il seguente:

“CONFERMATE INTERRUZIONE LINEA (oppure: BINARIO PARI o DISPARI. In caso di linee affiancate specificare sempre la linea interessata) FRA E DALLE ORE ALLE ORE PER NECESSITÀ TECNICHE (firma)”.

**Cautele in
regime di
interruzione su
linee a doppio
binario**

9. Nelle linee a doppio binario, quando la circolazione è interrotta sul solo binario in lavorazione dovranno essere adottate le necessarie cautele rispetto al binario che resta in esercizio e che può essere percorso da treni circolanti nei due sensi. A questi effetti deve essere esercitata un'opportuna sorveglianza perché sia osservato il divieto di impegnare con persone la zona adiacente al binario attiguo fino alle distanze previste dall'art. 10 punto 1, o con gli attrezzi la sagoma limite degli ostacoli del binario in esercizio.

A titolo precauzionale dovrà essere predisposta una segnalazione su avvistamento dell'approssimarsi dei treni che percorrono il binario in esercizio.

Qualora, per le caratteristiche del cantiere e delle relative attività di lavoro, le predette distanze dalla più vicina rotaia non possano essere rispettate, nei confronti della circolazione dei treni sul binario attiguo, dovrà essere adottato, in relazione alle circo-stanze, apposito regime di protezione.

In casi particolari può anche essere prescritta un'opportuna riduzione di velocità a tutti i treni percorrenti il binario attiguo a quello di lavorazione.

Nei casi di lavori all'armamento o agli impianti elettrici che non comportino necessità o pericolo di interferire con i binari attigui in esercizio e che vengano eseguiti stando all'interno di macchine operatrici o sulle piattaforme dei terrazzini di lavoro della autoscale e scale a carrello, non occorre provvedere alla segnalazione di avvistamento treni sul binario attiguo, ritenendosi in tali casi sufficiente misura precauzionale l'anzidetta sorveglianza da esercitarsi al momento in cui gli operatori scendono a terra. Tuttavia, per le operazioni che si eseguono sulle piattaforme dei terrazzini di lavoro delle autoscale e scale a carrello, la velocità sul binario attiguo dovrà essere limitata a 160 km/h; ciò potrà essere ottenuto mediante abbattimento del codice sulle linee con blocco automatico. Sulle linee munite di attrezzature atte a realizzare il sistema ERTMS/ETCS L 2 la suddetta limitazione di velocità si determina con l'effettuazione del "fuori servizio" del binario da interrompere.

Art. 12
SOPPRESSO

Art. 13

**ESECUZIONE DEI LAVORI
IN REGIME DI LIBERAZIONE
DEL BINARIO SU AVVISTAMENTO**

1. Con il regime di liberazione del binario **“su avvistamento”** il binario deve essere sgombrato dal personale e dagli attrezzi quando il treno si trovi ad una distanza non inferiore allo spazio che può essere percorso da un treno alla velocità massima della linea in un tempo pari a quello occorrente per avvisare il cantiere e liberare il binario, aumentato di un congruo margine di sicurezza. Per l’osservanza di tale regime, che consente di organizzare una protezione dei cantieri in maniera autonoma ed indipendente dalle informazioni da parte delle stazioni sulla circolazione, è quindi necessario che sussista la possibilità di avvistare i treni ad una tale distanza (detta distanza di sicurezza) affinché l’avviso al cantiere dell’avvicinarsi dei treni stessi possa essere tempestivo. **Generalità**

L’avvistamento può essere fatto direttamente da parte dell’agente addetto alla protezione del cantiere o anche indirettamente per mezzo di altri agenti in collegamento ottico od ottico/acustico con l’agente stesso od anche per il tramite di posti di avvistamento collegati col cantiere per mezzo di telefoni o di radiotelefoni o di apposite apparecchiature elettromeccaniche, osservando le condizioni di sicurezza stabilite dalle norme che seguono per ciascuno di tali casi. Comunque la sussistenza della possibilità di avvistamento, a cui è subordinata l’osservanza di questo regime, deve essere garantita sotto tutti gli aspetti, e quindi anche nei riguardi delle disponibilità di personale sufficiente per l’organizzazione protettiva e di mezzi di segnalazione ottica ed acustica di efficienza e caratteristiche tali da poter essere sicuramente percepiti in ogni circostanza.

Tempo di sicurezza

2. La distanza di sicurezza, alla quale deve essere predisposto l'avvistamento, si determina sulla base del tempo di sicurezza, corrispondente all'anticipo con cui il treno deve essere avvistato rispetto al suo transito dal cantiere.

Il tempo di sicurezza, da esprimersi in minuti secondi si ricava addizionando:

— il **tempo di preavviso** e cioè il tempo occorrente per trasmettere l'avviso al cantiere dopo l'avvistamento;

— il **tempo di liberazione del binario** e cioè il tempo occorrente per consentire a tutto il personale di sgomberare il binario dalle macchine e dagli attrezzi di lavoro, ivi compreso il tempo per raggiungere il posto di ricovero;

— il **franco di sicurezza** e cioè un ulteriore tempo da assegnarsi come margine di sicurezza, che non deve essere in nessuno caso inferiore a 20 secondi.

Nella determinazione dei suddetti tempi occorre tenere presente quanto segue:

— il “**tempo di preavviso**” dovrà essere determinato per ogni cantiere in relazione alla effettiva organizzazione di avvistamento, tenendo conto cioè se esso si effettua direttamente o col sussidio di una o più vedette o con altro mezzo indiretto, e dovrà tener conto del tempo di reazione degli agenti adibiti alla segnalazione e della durata dei segnali di liberazione del binario normalmente emessi prima che l'allarme sia stato avvertito da tutto il personale del cantiere. A tal fine il tempo di preavviso deve essere controllato con diretti accertamenti pratici;

— il “**tempo di liberazione del binario**” dovrà essere determinato per ogni cantiere rispetto alle caratteristiche delle macchine e degli attrezzi impiegati; a tal fine anche il tempo di liberazione del binario dovrà essere controllato con diretti accertamenti pratici, caso per caso.

Nella determinazione del tempo di preavviso e del tempo di liberazione del binario si dovranno seguire i più ampi criteri di prudenza, in modo da stabilire valori che ricoprano con tutta sicurezza i perditempi relativi alle rispettive operazioni, che debbono potersi svolgere con ordine e con calma ed in modo altresì da non intaccare il “**franco di sicurezza**”, che deve costituire l'anticipo minimo con cui il macchinista del treno sopraggiungente deve poter vedere completamente sgombro davanti a sé il binario.

Il tempo di sicurezza non deve essere in ogni caso inferiore a 30 secondi.

3. Determinato il tempo di sicurezza, come somma dei termini di cui al comma precedente, la distanza di sicurezza si calcola moltiplicando la velocità massima della linea relativa al rango più elevato espressa in chilometri all'ora per il tempo di sicurezza espresso in secondi e dividendo il prodotto per 3,6; la distanza di sicurezza risulterà espressa in metri.

**Distanza
di sicurezza**

La determinazione della distanza di sicurezza può essere facilitata dall'uso della Tabella I dell'Allegato n. 3, che riporta la visibilità minima necessaria (distanza di sicurezza) per ciascun valore della velocità massima e per i valori dei tempi di sicurezza, espressi in secondi per tempi inferiori ad un minuto primo, ed espressi in minuti primi fino a 5 minuti; per l'utilizzazione della tabella stessa quando il tempo di sicurezza sia superiore a 60 secondi si dovrà ridurre il tempo stesso in minuti primi e secondi e sommare i due valori della visibilità che si leggono nella tabella per i minuti interi e per la parte residuale in secondi.

Quando il cantiere sia soggetto a rallentamento, nel determinare la distanza di sicurezza potrà essere tenuto conto della riduzione di velocità che si verifica nello spazio di frenatura. Tale distanza ridotta può essere ricavata dalla Tabella II dell'Allegato n. 3.

Punto di avvistamento

4. Determinata la distanza di sicurezza, dovrà essere individuato un punto della linea ben definito ad una distanza dal cantiere non inferiore alla distanza di sicurezza, denominato punto di avvistamento, che dovrà essere indicato all'agente addetto all'avvistamento dei treni come riferimento per l'emissione del segnale di liberazione del binario, quando la testa dei treni si presenti in vista all'altezza del punto stesso.

Il punto di avvistamento dovrà essere stabilito in maniera inequivocabile dall'agente preposto all'organizzazione della protezione del cantiere che dovrà curare di farlo corrispondere ad un preciso riferimento materiale perfettamente individuabile sul terreno (casa cantoniera, cabina di blocco, manufatto ben visibile, imbocco di galleria, costruzioni limitrofe alla ferrovia, apposito contrassegno) opportunamente scelto dopo avere accertato che sia ubicato oltre la distanza di sicurezza.

Avvistamento diretto e con vedette

5. Se il punto di avvistamento è visibile dall'agente addetto sul cantiere alle segnalazioni per lo sgombero dei binari all'approssimarsi dei treni (agente avvisatore), dal punto in cui egli deve trovarsi per potere avere sotto controllo l'intero cantiere, l'agente stesso può assolvere anche le mansioni di avvisatore.

Quando invece tale visibilità non sussista, si dovrà ricorrere ad apposita **“vedetta”**, da dislocarsi in posizione adatta (anche fuori della sede ferroviaria, purché in posizione tale da poter rapidamente arrestare il treno nel caso contemplato al 6° capoverso del presente punto 5) per vedere il **“punto di avvistamento”** con una visuale libera comunque non inferiore a m. 200.

Fra la posizione dell'agente avvisatore e quello della vedetta devono sempre sussistere condizioni di reciproca visibilità e, quando si impieghino mezzi acustici di segnalazione, anche di reciproca udibilità dei mezzi acustici adoperati.

Quando, per le caratteristiche accidentate della linea non sia sufficiente l'impiego di una sola vedetta, si potrà ricorrere ad una catena di più vedette (di massima non più di tre) collocate in posizioni opportune, per ciascuna delle quali, rispetto alla successiva e rispetto all'agente addetto alla protezione del cantiere, dovranno sussistere le condizioni di visibilità e di udibilità di cui sopra.

Quando l'avvisatore, o una vedetta intermedia, perdono momentaneamente il collegamento con una vedetta più avanzata verso la provenienza dei treni, dovranno immediatamente dare o trasmettere i segnali convenzionali per la liberazione del binario, e non si dovrà riprendere il lavoro fino a che non si sia normalizzata la situazione col ritorno della vedetta alla posizione prestabilita.

Quando invece sia una vedetta avanzata verso la provenienza dei treni a perdere il collegamento visivo con altra vedetta ubicata dal lato del cantiere o con l'avvisatore, essa, dovrà provvedere senza indugio per l'arresto del treno nei modi previsti dal Regolamento Segnali.

A tali effetti sia le vedette che gli agenti avvisatori debbono essere muniti, oltre che dei mezzi di segnalamento ottici ed acustici per ordinare la liberazione del binario dal personale e dagli attrezzi (bandiere a scacchi bianchi e neri, sirene, trombe, fischietti a trillo, ecc.) anche dai segnali di arresto (bandiera o lanterna rossa ed eventualmente torce a fiamma rossa) e del dispositivo di corto circuito, per le linee a B.A. e per le linee con il blocco radio, per poter provocare, all'occorrenza, la fermata del treno, nel caso di qualsiasi impedimento che non consenta di sgomberare il binario nel normale tempo di liberazione, oltre nel caso di cui al precedente capoverso.

Nei cantieri a rapido avanzamento, si dovrà provvedere, a mano a mano che il lavoro procede nel corso della giornata, all'individuazione di nuovi punti di avvistamento a distanza non inferiore a quella di sicurezza e ad adottare di volta in volta la predisposizione dell'avvistamento col numero di vedette necessarie, a seconda di come varia la visibilità disponibile in relazione all'andamento della linea.

Avvistamento a mezzo posto collegato telefonicamente

6. In alcuni casi, specie quando si impieghino mezzi con tempi di deragliamenti elevati, che comportino delle notevoli distanze di sicurezza, si può provvedere all'avvistamento dei treni a mezzo di un posto collegato col cantiere a mezzo di telefono o di radiotelefono.

In tali casi, per cautelarsi rispetto all'eventualità che per un qualsiasi motivo possa venire a mancare, anche momentaneamente ma senza possibilità di controllo, il collegamento telefonico o radiotelefonico, è obbligatorio che il cantiere sia protetto con segnale di arresto a distanza regolamentare.

Il posto di esposizione dei segnali di arresto dovrà essere a sua volta in comunicazione telefonica o radiotelefonica con il cantiere, per ricevere l'ordine per la tempestiva rimozione dei segnali stessi, dopo avvenuta la liberazione del binario.

Il tempo di sicurezza, sulla base del quale deve essere calcolata la distanza di avvistamento, sarà determinato anche in questo caso con i criteri generali stabiliti al comma 2; da tenere presente peraltro che esso deve comprendere anche i perditempi per lo scambio delle comunicazioni telefoniche o radiotelefoniche (da determinarsi con accertamenti pratici caso per caso) e la rimozione dei segnali di arresto. Il franco di sicurezza non dovrà essere inferiore a 30 secondi, per evitare che il macchinista possa vedere il segnale di arresto esposto.

Il punto di avvistamento dovrà essere fissato a distanza non inferiore alla distanza di sicurezza rispetto al posto di esposizione dei segnali di arresto e non rispetto al cantiere.

Non è necessario che le comunicazioni relative all'avvistamento siano registrate, mentre dovranno esserlo quelle trasmesse dal cantiere all'agente addetto alla esposizione dei segnali di arresto per la rimozione del segnale stesso dopo la liberazione del binario.

Quando fra il cantiere ed il punto di avvistamento venga a ricadere una stazione (od un bivio in piena linea), l'agente incaricato dell'avvistamento dovrà essere collocato presso il dirigente della stazione (o la cabina del bivio); in tal caso dovranno essere presi preventivi accordi di dettaglio per il collegamento e lo scambio delle occorrenti comunicazioni verbali fra l'avvistatore stesso ed il personale del Movimento.

È importante tenere presente che, essendo nel caso in questione la distanza fra stazione (o bivio) e punto di esposizione dei segnali di arresto inferiore alla distanza di sicurezza, l'avviso al cantiere dovrà essere dato con un congruo anticipo rispetto all'ora di partenza o di transito del treno dalla stazione (o dal bivio). Detto anticipo non dovrà essere inferiore alla differenza fra il tempo di sicurezza e il tempo di percorrenza, alla velocità massima della linea, della distanza intercedente fra la stazione (o il bivio) e il posto di esposizione dei segnali di arresto.

A questo riguardo l'agente distaccato in stazione o nel bivio dovrà attenersi di volta in volta alle particolari istruzioni che gli saranno date in relazione agli accordi presi col Movimento.

Qualora il bivio non sia presenziato dovranno essere previsti punti di avvistamento su ciascuna linea confluyente nel bivio stesso.

7. Se in un cantiere, che osservi il regime di liberazione su avvistamento, la visibilità viene a ridursi nel corso del lavoro anche solo momentaneamente o per cause meteorologiche (foschia, precipitazioni atmosferiche, nebbia a folate) o per altri motivi di qualsiasi genere (punto di avvistamento contro sole, ecc.), in modo che non sia possibile vedere con chiarezza quando il treno giunga all'altezza del punto di avvistamento prestabilito o si perda il collegamento ottico con le vedette, il lavoro dovrà essere sospeso fino a che non si sia provveduto ad adeguare la protezione alla nuova situazione intervenuta, con l'eventuale impiego di altre vedette, oppure ricorrendo al regime di interruzione del binario.

**Variazione
della visibilità**

**Apparecchi
avvisatori**

8. Per la segnalazione al cantiere dell'arrivo dei treni possono essere impiegati apparecchi avvisatori elettromeccanici, azionati direttamente dal treno a mezzo di un pedale o di altro analogo dispositivo, che dovrà essere posto in opera all'estremo della distanza di sicurezza del cantiere.

Se tali apparecchi non sono muniti di dispositivo di sicurezza, omologato dalle F.S., che dia luogo all'emissione del segnale convenzionale per la liberazione del binario ogni qualvolta per qualsiasi motivo venga a mancare il regolare funzionamento, il loro impiego deve essere subordinato alla esposizione dei segnali di arresto a distanza regolamentare, alla cui rimozione provvederà apposito agente, su segnalazione di conferma di avviso ricevuto, trasmessa dal cantiere a mezzo della stessa apparecchiatura od a mezzo di comunicazione telefonica registrata.

Nella determinazione della distanza di sicurezza si dovrà tener conto del relativo perditempo, con un franco di 30 secondi, come al comma 6.

Per la segnalazione al cantiere dell'arrivo dei treni possono essere impiegati (specialmente in galleria) dispositivi basati sul comando a distanza dello spegnimento di lampade ubicate nel cantiere tenute normalmente accese in mancanza di arrivo dei treni. Quindi anche se lo spegnimento avviene per guasto o altri motivi accidentali, esso deve essere sempre interpretato come segnale di arrivo di un treno e deve dare luogo alla liberazione del binario.

Il comando dell'accensione o dello spegnimento delle lampadine deve essere affidato ad una vedetta posta al punto di avvistamento. È obbligatorio far passare il cavetto di alimentazione attorno ad una rotaia, in modo che, in caso di dimenticanza o di impedimento della vedetta stessa, il cavetto sia tranciato dal treno provocando così direttamente lo spegnimento delle lampade.

9. Sulle linee, o tratti di linea, a doppio binario indicate nell'orario di servizio ove è ammessa la circolazione unidirezionale (marcia parallela) occorre cautelarsi di fronte alla possibilità che due treni sopraggiungano quasi contemporaneamente dalla stessa parte e che le segnalazioni riferite ad un treno siano erroneamente interpretate come riferite all'altro.

Pertanto, la protezione deve essere attuata con vedette e avvisatori separati per entrambi i binari e per entrambe le provenienze e ogni vedetta dovrà segnalare solo i treni sopraggiungenti sul binario per il quale svolge le funzioni di avvistamento.

Inoltre, come ulteriore cautela in relazione a possibili errori d'interpretazione circa il binario percorso dal treno in arrivo, il personale del cantiere dovrà liberare il binario anche se la segnalazione è relativa a quello attiguo.

La rioccupazione del binario, dopo il transito di un treno, potrà avvenire solo previo benessere di tutti gli avvisatori.

Le suddette precauzioni non sono necessarie quando sussistono le condizioni per le quali le funzioni di avvistatore e di avvisatore siano cumulate da uno stesso agente.

Art. 14

NORME COMUNI A TUTTI I REGIMI DI PROTEZIONE DEI CANTIERI

1. Prima dell'inizio di qualsiasi lavoro da eseguirsi in presenza dell'esercizio, devono essere predisposte, da parte di chi è preposto alla organizzazione della protezione, tutti i provvedimenti occorrenti per la protezione, in relazione alla natura dei lavori da eseguire e dei mezzi di opera da impiegare, alle caratteristiche della circolazione sulla linea, nonché alle esigenze particolari di determinate fasi di lavoro, attenendosi caso per caso ai criteri di massima stabiliti dal successivo art.15. Il regime di protezione è comunque subordinato all'esistenza di tutte le condizioni stabilite per l'applicazione dello stesso e dei conseguenti limiti di applicabilità che ne derivano. **Generalità**

**Assegnazione
dei compiti**

2. L'Agente preposto alla Organizzazione della protezione, deve stabilire ed indicare preventivamente, con i modi di cui al successivo 3° comma, l'assegnazione delle competenze attribuite ai vari agenti addetti alla protezione.

Le varie mansioni di avvisatore, di avvistatore e di vedetta (art. 13 comma 5), devono essere attribuite ad agenti in possesso dell'abilitazione prescritta e dei necessari requisiti individuali di avvedutezza e senso della responsabilità.

Possono essere abbinare nella stessa persona più mansioni fra quelle suddette (avvisatore, avvistatore, vedette) se, in relazione alle caratteristiche del cantiere, sussistono le condizioni per cui esse possono essere svolte senza pericolo che una mansione possa distogliere dall'adempimento delle altre, mentre nei cantieri estesi e complessi le stesse mansioni possono essere affidate a più agenti, previa precisa determinazione delle zone assegnate alla responsabilità di ciascuno.

Nell'assegnare le singole mansioni, l'agente preposto alla organizzazione della protezione del cantiere deve curare che ogni agente addetto alla protezione sia in possesso di tutti i mezzi di segnalazione prescritti e degli attrezzi necessari per l'espletamento dei vari compiti, accertandone l'efficienza.

Gli agenti, comunque addetti alla protezione, non possono svolgere nell'ambito del cantiere e per il tempo in cui esso opera altre attività operative. Gli stessi agenti, peraltro, possono essere utilizzati in mansioni operative solo nelle fasi di trasferimento del cantiere per la sua uscita e per il suo ricovero, purché in possesso - ove necessario - delle prescritte abilitazioni.

**Comunicazioni
scritte**

3. Tutto il personale comunque addetto alla protezione del cantiere deve essere messo al corrente delle circostanze in cui si svolgono i lavori nonché delle variazioni che possono verificarsi nel corso della giornata per poterne tenere conto nella sfera di competenza assegnata a ciascuno.

È necessario pertanto che le relative comunicazioni siano inequivocabilmente ricevute e non consistano soltanto in rapporti verbali diretti o a mezzo di interposta persona.

È tassativo obbligo degli agenti addetti alla organizzazione della protezione di dare per iscritto tutte le comunicazioni relative:

a) agli estremi di inizio e di termine delle interruzioni della circolazione; per l'inizio dovrà essere precisata l'ora ed il treno dopo il transito del quale l'interruzione comincerà effettivamente.

Detta comunicazione dovrà essere data agli agenti che esplicano le mansioni di avvisatore, avvistatore e vedetta, all'agente che dirige i lavori, nonché, quando i lavori vengono eseguiti da Ditte appaltatrici, al Capo Cantiere della Ditta.

Per il termine della interruzione dovrà essere comunicata l'ora a tutti gli agenti suddetti (ed al Capo Cantiere della Ditta) che devono porre in atto il regime di protezione su avvistamento del cantiere che continua il lavoro in presenza della circolazione.

In caso di anticipata ultimazione della interruzione rispetto all'ora prevista dovrà esserne fatta esplicita menzione nelle suddette comunicazioni;

b) alla cessazione o spostamento di rallentamenti.

L'addetto alla organizzazione della protezione dovrà comunicare l'ora alla quale il rallentamento, eventualmente esistente, cessa o viene spostato ad altra progressiva, agli effetti della rideterminazione della distanza di sicurezza per l'avvistamento dei treni.

Detta comunicazione deve essere data a tutti gli agenti addetti alla protezione del cantiere su avvistamento.

Dovranno essere pure dati per iscritto gli ordini relativi allo spostamento dei segnali di rallentamento;

Le comunicazioni di cui ai punti *a)* e *b)* devono essere fatte con l'apposito modulo (vedi Fac-simile Allegato 5), compilato a decalco e su cui va ritirata la firma del ricevente, o con fonogramma registrato dai posti telefonici corrispondenti.

Dovrà farsi luogo a comunicazioni scritte con mod. M. 40 o con fonogrammi registrati per dare avviso di tutte le emergenze connesse con il dispositivo di protezione del cantiere anche se comportino ordini o avvisi ad agenti che non operano sotto il controllo diretto di chi li impartisce o che debbano essere trasmessi per mezzo di altra persona.

Nel caso di lavori eseguiti da Ditte appaltatrici, quando il cantiere non sia costituito da un solo nucleo soggetto ad un dispositivo unitario di protezione, l'agente addetto alla organizzazione della protezione deve richiedere al Capo Cantiere della Ditta la esatta dislocazione delle varie frazioni del cantiere per essere in grado di controllare la efficienza globale del dispositivo di protezione e di fare agli interessati tutte le comunicazioni di cui sopra.

Tale scambio di comunicazioni deve avvenire per iscritto.

Analogamente l'agente addetto alla protezione deve essere informato di tutte le variazioni nella composizione organizzativa del cantiere e della dislocazione del personale che si dovessero verificare nel corso della giornata.

**Segnalazioni
di liberazione
del binario**

4. Le segnalazioni per la liberazione del binario, all'annuncio dell'approssimarsi dei treni nel regime su avvistamento, debbono essere dati mediante un segnale acustico convenzionale, il cui significato deve essere portato preventivamente a conoscenza di tutto il personale addetto al cantiere, controllandolo per esperimento all'inizio di ogni giornata lavorativa; altrettanto dicasi per le segnalazioni di allarme in caso di pericolo e per le eventuali segnalazioni precauzionali per treni transitanti su binari attigui.

Le segnalazioni debbono essere fatte con mezzi acustici di efficacia adatta alle caratteristiche e all'estensione del cantiere (tromba, fischietto a trillo, sirene, clacson, ecc.); quando si impieghino macchinari rumorosi dovrà comunque essere accertato che il mezzo acustico impiegato sia di intensità e tono adatto per potere essere percepito da tutti gli operai addetti al cantiere e si dovrà ricorrere, eventualmente, all'impiego di un maggior numero di avvisatori in modo da fare giungere a tutti la segnalazione.

Se si impiegano macchine particolarmente rumorose, per cui l'operatore non sia assolutamente in grado di percepire segnali acustici, si dovrà disporre un avvisatore nelle immediate vicinanze, in modo da potere richiamare l'attenzione dell'operatore anche con contatti diretti.

5. Nei cantieri di lavoro operanti su linee a due o più binari, qualunque sia il regime di protezione, quando i lavori non determinano sul binario attiguo nessuna delle soggezioni indicate al primo capoverso dell'art. 10 comma 1, deve essere segnato lato l'avvicinarsi dei treni che percorrono il binario attiguo a quello di lavoro. Poiché si tratta di pura misura prudenziale, la distanza di sicurezza, ai fini e per gli scopi indicati dal 3° comma dell'art. 13, deve essere determinata sulla base di un tempo di sicurezza non inferiore a 15 secondi. Al momento della segnalazione deve essere sospesa l'operatività delle macchine rumorose esistenti in cantiere fintanto che i treni non siano completamente transitati.

**Avvistamento
treni sul
binario
attiguo**

In particolare dovrà, da parte dell'agente incaricato dell'organizzazione della protezione, prescriversi per iscritto a tutti i lavoratori incaricati di operare a bordo delle macchine esistenti in cantiere, il divieto di salita e di discesa dal lato intervia: ove possibile le relative porte di accesso dovranno risultare chiuse a chiave o con chiavistello.

6. La predisposizione di avvistamento di cui al precedente comma 5 deve pure sopperire alla eventualità che il treno, anziché sul binario attiguo, sopravvenga nel senso illegale sul binario di lavoro, limitatamente al primo treno istradato in tal senso, al quale vien fatta la prescrizione di impegnare e percorrere il cantiere con marcia a vista, fischiando a più riprese.

**Protezione
rispetto ai treni
istradati sul
binario illegale**

Transitato questo primo treno, per tutta la durata della circolazione a semplice binario sul binario di lavoro, dovrà essere attivata sullo stesso, verso il senso di provenienza illegale, la normale protezione, con tempo di sicurezza che tenga conto del fatto che i treni successivi (che verranno istradati nel senso illegale sul binario di lavoro) non saranno soggetti ad alcun vincolo di precauzione.

Detta protezione dovrà essere mantenuta sino a che sia stata ripresa la normale circolazione.

La stessa protezione completa per entrambi i sensi di marcia deve essere attuata fin dall'inizio quando al momento dell'inserimento del cantiere in linea, non si abbia la certezza che non è già in atto la circolazione a binario unico.

7. Soppresso.

Protezione cantieri nelle stazioni

8. Per la protezione dei cantieri di lavoro che operano nell'ambito delle stazioni valgono sostanzialmente i criteri stabiliti per la protezione in piena linea, salvo che dovranno in ogni caso essere presi preventivi accordi col Dirigente Movimento, attenendosi poi a tutte le disposizioni che da questo siano impartite in relazione sia all'occupazione dei binari da parte dei treni, sia allo svolgimento delle manovre.

In particolare, quando l'esecuzione dei lavori richiede l'interruzione dell'esercizio su un determinato binario, i rapporti fra il Dirigente di stazione e l'agente preposto saranno regolati in maniera analoga a quella prevista dall'art. 18 del R.C.T. e dall'art. 11 della presente Istruzione.

Le comunicazioni scambiate fra i due agenti suddetti devono avvenire per iscritto con mod. M. 40.

Protezione cantieri in galleria

9. La protezione di cantieri operanti in galleria dovrà essere attuata con criteri di particolare prudenza che tengano conto delle minori possibilità di ricovero che si offrono al personale in caso di pericolo, rispetto a quelle che si presentano all'aperto.

La scelta del regime di protezione su avvistamento, dovrà essere pertanto fatta sulla base delle condizioni obiettive di ricovero, delle particolari difficoltà per la liberazione dei binari da parte del personale e dei mezzi d'opera e delle effettive condizioni di visibilità. Comunque, in caso di protezione del cantiere su avvistamento, dovranno essere adottate sempre maggiori cautele utilizzando, ove possibile ed anche a carattere integrativo, sistemi di segnalazione ottica ed acustica.

Art. 15

**CRITERI DI SCELTA DEL REGIME
DI PROTEZIONE IN RAPPORTO
ALLE ATTREZZATURE E ALLA
COMPOSIZIONE DEI CANTIERI**

1. I criteri di scelta del regime di protezione di cui al presente articolo si riferiscono a tutti i cantieri (lavori d'armamento, agli impianti I.E., al corpo stradale, ecc.) per i quali, a norma dell'art. 10, deve essere attuata la predisposizione organizzativa per la protezione del cantiere stesso.

Generalità

Per i cantieri le cui caratteristiche non sono contemplate negli specifici casi illustrati al presente articolo ci si dovrà regolare per assimilazione.

**A - CANTIERI CON GROSSE MACCHINE
NON DERAGLIABILI E RICOVERABILI SOLO
NELLE STAZIONI.**

1. Quando il cantiere impieghi macchine non deragliabili e ricoverabili soltanto in stazione, i lavori possono essere eseguiti soltanto in regime di interruzione del binario. Tali macchine dovranno operare in linea durante interruzioni programmate o intervalli di orario. Può essere fatta eccezione, in base a specifiche autorizzazioni, per particolari macchine operatrici di tipo automatico ad alta velocità di avanzamento, quando siano impiegate in lavori che non pregiudichino le condizioni del binario agli effetti della circolazione. Le stesse potranno essere inoltrate in linea nei comuni intervalli fra treno e treno secondo le norme stabilite dalla Istruzione per la circolazione dei carrelli, con protezione affidata ai dirigenti del movimento a seguito dell'emissione del mod. M. 32.

**Macchine
non deragliabili**

Sulle linee munite di attrezzature atte a realizzare il sistema ERTMS/ETCS L2 i cantieri di lavoro possono operare solo in regime di interruzione. E' fatta eccezione per il caso previsto dal primo capoverso dell' articolo 16 e purché vengano realizzate le condizioni previste per tali linee dall' art. 17, comma 2; in tale evenienza è ammessa la protezione su avvistamento.

B - CANTIERI CON MACCHINE DERAGLIABILI SOLO IN DETERMINATI PUNTI DELLA LINEA IN APPOSITI BINARIETTI DERAGLIATORI, CON MACCHINE DERAGLIABILI SUL POSTO CON TEMPI DI DERAGLIAMENTO NON ESATTAMENTE DETERMINABILI O SUPERIORI A 30 SECONDI, OPPURE CON MACCHINE VINCOLATE AL BINARIO.

Macchine deragliabili

2. In tali casi si adotta normalmente il regime di interruzione come per i cantieri di cui al precedente punto A.

Quando valga l'eccezione prevista al punto A per le macchine operatrici automatiche con inoltro in linea negli intervalli fra un treno e l'altro con il regime della circolazione carrelli, la conseguente emissione del Mod. M. 32 e la trasmissione della conferma del ricovero, saranno fatte a mezzo di fonogrammi trasmessi da un posto telefonico della linea o da un telefono portatile.

C - CANTIERI CON MACCHINE LEGGERE E SCOMPONIBILI, DERAGLIABILI SUL POSTO CON TEMPI DI DERAGLIAMENTO INFERIORI A 30 SECONDI.

Macchine con tempi di deragliamento inferiori a 30"

3. Rientrano in questo gruppo i cantieri che impiegano le attrezzature o macchine operatrici minori che, a tutti gli effetti, possono essere considerate sciolte dal binario anche durante il lavoro, nel senso che possono liberarsi con un semplice movimento di sollevamento e di sfilamento.

Per questi cantieri oltre che, ovviamente, il regime di interruzione del binario, si adotta normalmente il regime di liberazione del binario su avvistamento come disposto dall' art. 13, eventualmente con le modalità ed i dispositivi di cui ai commi 6 e 8, quando necessario.

D - SQUADRE DI LAVORO

4. Le squadre che eseguono lavori con esclusivo impiego di attrezzi manuali devono proteggersi, preferibilmente, adottando il regime di liberazione su avvistamento. **Squadre di lavoro**

Quando le squadre possono disporre sul posto di un telefono collegato con le stazioni, può essere utile che siano chieste, con comunicazioni non registrate, delle informazioni sulla circolazione dei treni a titolo sussidiario, specie all'inizio del periodo lavorativo, per regolarsi agli effetti dell'organizzazione del lavoro nella giornata.

La regolare inserzione del cantiere, anche se dispone di telefono atto a ricevere chiamate, è peraltro da evitare quando la protezione su avvistamento sia efficiente e siano soddisfatte tutte le condizioni richieste dalle relative norme, in quanto l'agente addetto alla protezione su avvistamento verrebbe impegnato da comunicazioni telefoniche, che, senza aggiungere nulla alla sicurezza, potrebbero distoglierlo dall'osservanza dei compiti relativi all'avvistamento.

Art. 16

AGENTI ISOLATI OPERANTI ESCLUSIVAMENTE CON MEZZI MANUALI

Gli agenti operanti isolatamente e che lavorino esclusivamente con attrezzi di ridotte dimensioni o con strumenti di misura portatili per interventi di breve durata, con tempo di liberazione del binario praticamente nullo (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 T.E. e di terra) adottano la protezione basata sull'avvistamento realizzata da almeno due altri agenti di cui uno rivolto verso una provenienza dei treni ed il secondo verso l'altra, in modo da trovarsi in condizioni favorevoli per l'avvistamento che, in questo caso, può essere regolato su una distanza di sicurezza corrispondente ad un tempo di sicurezza ridotto (15 secondi).

Tali agenti devono indossare gli appositi indumenti segnalatici.

In questi casi non è necessaria l'esposizione delle tabelle "S".

Se però l'esecuzione del lavoro richiede l'impiego di mezzi rumorosi (come mole per rifinitura di saldatura, apporto, ecc.), la protezione dovrà essere effettuata secondo le norme di cui al punto C dell'articolo 15; sulle linee munite di attrezzature atte a realizzare il sistema ERTMS/ETCS L2 deve comunque essere adottato il regime di interruzione.

Art. 17

ESECUZIONE DEI LAVORI SU LINEE PERCORSE DA TRENI A VELOCITÀ SUPERIORE A 160 KM/ORA

Generalità

1. Sulle linee percorse da treni a velocità superiore a 160 Km/ora si dovrà ricorrere il più possibile all'esecuzione di lavori in regime di interruzione, concentrando negli intervalli di interruzione, i lavori e le ispezioni più impegnativi.

Protezione su avvistamento

2. Quando, in relazione alle attività e consistenza del cantiere (caso D dell'art. 15 e art. 16) il tempo di sicurezza sia di limitata entità è pur ammessa la protezione su avvistamento, da attuarsi solo previo abbattimento del codice di via libera, sul tratto di binario interessato, in modo da limitare la velocità entro i 160 Km/h.

La tratta di binario su cui abbattere il codice inizierà da almeno 1350 m prima del punto di avvistamento del cantiere e terminerà alla fine dello stesso.

Per l'abbattimento del codice verranno utilizzati gli appositi dispositivi (estrazione chiave) secondo le norme di dettaglio che regolano tale procedura.

Sulle linee munite di attrezzature atte a realizzare il sistema ERTMS/ETCS L 2, fermo restando l'abbattimento della velocità a 160 km/h, la tratta su cui adottare tale abbattimento e le precauzioni da attuare rispetto ai binari adiacenti a quello in lavorazione, debbono essere osservate le seguenti procedure: l'agente della manutenzione deve chiedere all'operatore RBC, per iscritto, l'abbattimento della velocità indicando le progressive esatte relative all'inizio e termine della riduzione di velocità; l'operatore RBC deve istituire la riduzione di velocità con le stesse norme previste per l'istituzione dei rallentamenti e solo dopo confermare con dispaccio all'agente della manutenzione l'avvenuta istituzione della riduzione di velocità. Per rimuovere l'abbattimento di velocità l'agente della manutenzione deve confermare con dispaccio all'operatore RBC che i lavori sono terminati, indi questi deve provvedere ad annullare l'abbattimento di velocità con le stesse modalità previste per la cessazione dei rallentamenti.

Alle operazioni per l'abbattimento del codice o, sulle linee attrezzate con ERTMS/ETCS L2, alla richiesta di riduzione della velocità provvederà il personale addetto alla protezione del primo cantiere (o squadra) che, in ordine di tempo, si inserisce in linea. Lo stesso personale provvederà per il ripristino del codice o della velocità normale.

Se, successivamente al primo cantiere (o squadra) e sulla stessa estesa interessata all'abbattimento del codice o alla riduzione della velocità, se ne inseriscono altri, questi dovranno dare notizia, con comunicazione registrata, della loro presenza al personale che ha provveduto all'abbattimento del codice o alla richiesta di riduzione della velocità: quest'ultimo personale non dovrà provvedere per il ripristino delle condizioni di codice o di velocità normali se non dopo aver ricevuto il benessere scritto da parte di tutti gli altri cantieri (o squadre).

Analoga procedura di abbattimento codice o di abbattimento della velocità dovrà essere attuata per le precauzioni da adottare (comma 5 art. 14) rispetto ai binari adiacenti a quello in lavorazione.

Art. 18

NORME DI SICUREZZA RIGUARDANTI LA CONDOTTA DEI LAVORI

Conservazione libera larghezza per il transito dei treni

1. Qualunque oggetto che venga depositato in vicinanza del binario, deve trovarsi ad una distanza non minore di m.1,50 dal bordo interno del fungo della più vicina rotaia.

Si fa eccezione per gli attrezzi ed i materiali per i lavori sulla sede purché non impediscano il libero e sicuro transito dei treni.

Quando si tratti di oggetti o di attrezzi che sporgono in altezza sul piano del ferro, per i quali possa temersi il rovesciamento verso il binario, la relativa distanza deve essere maggiorata opportunamente in ragione della loro altezza.

Sulle linee AC/AV con velocità superiore a 250 km/h non è consentito il deposito, anche se temporaneo, di attrezzi o qualsiasi altro oggetto fra le rotaie.

Depositi temporanei di pietrisco

2. Per esigenze dei lavori di manutenzione del binario è peraltro consentito che i depositi temporanei di pietrisco possano raggiungere alla loro base i limiti seguenti:

a) depositi nell'interno fra le due rotaie del binario (eccezione fatta per i tratti con dentiera, nei quali il deposito nell'interno del binario non è ammesso): distanza minima dalle rotaie centimetri venti e altezza massima sul piano del ferro centimetri cinque;

b) cumuli depositati esternamente al binario ai lati o nell'intervio: distanza minima dal bordo interno della più vicina rotaia centimetri sessanta, se d'estate, e un metro se d'inverno (per evitare intralci al transito degli spartineve); per i cumuli a distanza comprese fra i centimetri sessanta ed un metro dalla più vicina rotaia l'altezza non dovrà superare i venti centimetri sul piano del ferro, mentre per quelli a distanza superiore ad un metro potranno essere raggiunte altezze maggiori; però in ogni caso la relativa scarpata verso il binario deve presentare una inclinazione non maggiore di 45°.

c) sulle linee AC/AV con velocità superiore a 250 Km/h il pietrisco scaricato deve comunque rispettare la sagoma all'uopo prescritta prima del ripristino della massima velocità della linea. Al ripristino della velocità superiore a 250 Km/h non è consentito inoltre che, sulle superfici superiori delle traverse ed in corrispondenza degli organi di attacco, siano presenti pezzature ancorché minime di pietrisco.

3. Si deve evitare di deporre sul binario, senza necessità di immediato impiego, attrezzi, materiali ed oggetti anche se tali da non cagionare ostacolo al passaggio dei treni; nell'allontanarsi dal binario per l'arrivo di un treno ci si deve portare oltre le distanze stabilite dall'art. 10 punto 1.

**Rimozione
attrezzi e
pulizia rotaie**

Dovrà essere curato che al transito del treno sulle rotaie non si trovi terra, ghiaia, pietrisco od altro materiale che vi fosse caduto durante il lavoro.

4. È importante che nell'ambito dei cantieri di lavoro e nelle relative adiacenze non siano fatti depositi di materiali che coprano le visuali dei segnali che debbono essere fatti per la protezione del cantiere e che siano anzi rimossi gli ostacoli (come vegetazione ecc.) che non siano assolutamente ineliminabili e ostacolino tale visibilità specie all'interno delle curve.

**Mantenimento
della visuale
libera**

Non è consentito comunque fare depositi di materiali o altro in posizioni che possano impedire la visibilità occorrente ai posti di servizio o altri punti singolari della linea (cabine, passaggi a livello, ecc.) vicino al cantiere.

**Lavori con
rallentamento**

5. Quando l'esecuzione di lavori su di un binario in esercizio comporti la temporanea diminuzione dell'efficienza del binario stesso (che resta tuttavia ancora atto al transito con le opportune cautele), per tutta la durata della situazione di minore efficienza del binario deve essere prescritta ai treni una opportuna riduzione di velocità (rallentamento), in modo da garantire la sicurezza per la circolazione.

Di norma all'istituzione del rallentamento e alla definizione delle relative caratteristiche di velocità e di estensione provvede il Capo Reparto Lavori, in sede di programmazione e di organizzazione dei lavori; è tuttavia compito di chi dirige i lavori curare che, nel corso di essi, l'estensione dei tratti impegnati dalle lavorazioni che comportano il rallentamento sia contenuta nella zona da considerarsi protetta dal rallentamento stesso.

Di regola, ed escluso casi improvvisi, l'attivazione, la cessazione e lo spostamento di un rallentamento non devono mai avvenire fra le ore 23.30 e le ore 1.30 del giorno successivo.

Se durante l'esecuzione di lavori senza rallentamento si verifica all'improvviso, per imprevedibili cause di forza maggiore, una circostanza che richieda una riduzione di velocità ai treni, si dovrà provvedere immediatamente ad ordinarla secondo le norme stabilite dal Regolamento sui Segnali per le segnalazioni di rallentamento improvviso, avvisando le stazioni limitrofe e prendendo i provvedimenti per passare al più presto alla segnalazione di rallentamento notificato, fino a che ne permanga la necessità.

Quando l'estesa di un rallentamento comprende in tutto o in parte il piazzale di una delle stazioni attigue, la particolare ubicazione di esse deve essere prevista con apposita annotazione sul modulo di avviso di istituzione del rallentamento stesso, tenendo presente che per ambito di una stazione deve intendersi la località di servizio delimitata dai segnali di protezione.

I rallentamenti ubicati fra i suddetti segnali e gli scambi estremi devono pertanto considerarsi interessanti la stazione stessa.

Per l'esecuzione di determinati lavori di breve durata possono attivarsi rallentamenti limitati ad un determinato periodo della giornata.

Tali rallentamenti potranno essere istituiti se necessario anche a titolo precauzionale sul binario attiguo a quello sul quale si svolgono i lavori di particolare complessità con l'impiego di macchine ingombranti o con la presenza di un rilevante numero di operai.

In questi casi, il rallentamento deve essere notificato - nei modi stabiliti dalle vigenti disposizioni - a tutti i treni circolanti nelle 24 ore ed in tutti i giorni della settimana, riportando sul modulo di avviso della istituzione del rallentamento stesso, la seguente annotazione:

“**RALLENTAMENTO DA RISPETTARE DALLE ORE ALLE ORE DI TUTTI I GIORNI** (aggiungendo se necessario) **ESCLUSI I SEGUENTI** (indicando i giorni della settimana e le date in cui il rallentamento non è in atto). **DURANTE I PERIODI IN CUI IL RALLENTAMENTO NON É IN ATTO I SEGNALI A TERRA SARANNO CONVENIENTEMENTE OCCULTATI**”.

5 bis. Sulle linee munite di attrezzature atte a realizzare il sistema ERTMS/ETCS L2, quando occorra istituire un rallentamento o notificare lo spostamento di un rallentamento già istituito, il Capo Reparto Esercizio Infrastrutture ne dovrà dare tempestiva comunicazione, con l'indicazione di tutti gli estremi necessari, al Capo Reparto Territoriale Movimento, a mezzo dell'apposito modulo previsto per le altre linee.

Modalità analoghe a quelle di cui sopra devono essere osservate per la cessazione di un rallentamento.

Sulle predette linee, i rallentamenti gestiti completamente dal sistema ERTMS/ETCS L2 non vengono notificati al personale dei treni.

Per la gestione dei rallentamenti (programmati ed improvvisi) sulle linee attrezzate con il sistema ERTMS/ ETCS L2, nonché per quelli esistenti in ingresso ed in uscita da tali linee, devono essere osservate le specifiche norme previste nelle Disposizioni per l'esercizio delle linee AC/AV ERTMS/ETCS L2, nelle Disposizioni per l'esercizio sulle linee a doppio binario banalizzate AC/AV ERTMS/ETCS L2, nelle Disposizioni per l'esercizio in telecomando e nell'Istruzione per la gestione dell'interfaccia operatore RBC.

**Lavori durante
il periodo
estivo**

6. Per i lavori all'armamento devono osservarsi le limitazioni e le cautele disposte in materia di temperatura delle rotaie evitando comunque di proseguire i lavori stessi quando ciò possa compromettere la stabilità del binario e quando, comunque, si siano raggiunti i valori della temperatura per i quali le istruzioni tecniche vigenti facciano obbligo di interromperli.

**Lavori con
verbale
accordi**

6 bis. Per l'esecuzione dei lavori che coinvolgono personale di diverse Strutture FS e/o di Imprese Appaltatrici (ad esempio: rinnovo binari o deviatoi, linea di contatto, sostituzione componenti dei deviatoi, attraversamenti, posa e/o sostituzione cavi, manutenzione alle opere d'arte, ecc...) le Unità di RFI, competenti per territorio, devono redigere appositi verbali intesi a disciplinare le azioni da adottare per effettuare i lavori in sicurezza ed a definire i rapporti tra tutto il personale coinvolto al fine di garantire il rispetto delle disposizioni in materia di protezione cantieri.

**Lavori nelle
stazioni**

7. Quando debbono essere eseguiti lavori nelle stazioni od in altre località di servizio, si dovrà preventivamente informare il dirigente movimento, specificando le eventuali soggezioni, derivanti dall'esecuzione dei lavori stessi, che possano interessare il servizio di stazione. Se si tratta di lavori che possano creare impedimento al ricevimento dei treni o allo svolgimento alle manovre, sia nei binari di circolazione che in quelli secondari, si dovrà ottenere preventivamente dal dirigente del movimento il nulla osta scritto, con l'indicazione del momento a partire dal quale il lavoro potrà essere iniziato.

Le misure di sicurezza stabilite al riguardo dal dirigente del movimento rimarranno ferme fino a che, da parte del personale della linea addetto ai lavori, non sia stato confermato che l'impedimento è venuto a cessare.

8. Per nessun motivo possono essere manovrati i deviatoi di qualsiasi impianto senza l'intervento del Dirigente che ne è responsabile o di un suo incaricato. **Manovra deviatoi**

9. Quando, per lavori di riparazione ad un deviatolo non centralizzato o non munito di fermascambio di sicurezza, si debba rendere inefficiente temporaneamente l'apparecchio di manovra si dovrà darne avviso scritto al Dirigente del Movimento ed immobilizzare gli aghi del deviatolo stesso con l'apposito dispositivo nella posizione che verrà stabilita dal Dirigente. **Lavori ai deviatoi**

Se il deviatolo nel frattempo si deve manovrare, verrà messo a disposizione del Dirigente del Movimento un agente del Servizio Lavori, il quale modificherà la posizione ed il fissaggio degli aghi secondo le indicazioni del Dirigente stesso o del deviatore del posto ogni qualvolta necessiti eseguire manovre sul deviatolo.

I lavori ai deviatoli centralizzati o muniti di fermascambio di sicurezza, tali da pregiudicare sia pure minimamente la sicurezza degli istradamenti, potranno essere eseguiti solo dopo l'intervento, tempestivamente richiesto, dell'operaio degli Impianti Elettrici, previ accordi specifici del caso con il Dirigente del Movimento.

Il personale dei Lavori, che deve eseguire interventi ai deviatoli in collaborazione con il personale degli Impianti Elettrici, deve compiere soltanto le operazioni di propria competenza, evitando assolutamente di sostituirsi al sopradetto personale degli Impianti Elettrici.

Lavori all'armamento interessanti gli impianti di sicurezza e segnalamento

10. Quando si debbono eseguire nelle stazioni od in linea lavori all'armamento interessanti gli impianti di segnalamento e di sicurezza, si dovrà sempre chiedere l'intervento dell'operaio degli Impianti Elettrici, previ accordi con il Dirigente del Movimento.

Precauzioni sulle linee con blocco elettrico

11. Sulle linee esercitate con il regime del blocco elettrico o del blocco radio è fatto divieto di appoggiare, attraverso due file di rotaie dello stesso binario o di binari contigui, qualsiasi oggetto od attrezzo metallico, ad eccezione degli attrezzi speciali di manutenzione espressamente costruiti con dispositivo isolante; analogamente si procederà in corrispondenza delle campate isolate esistenti in prossimità dei segnali delle altre linee.

Se si verifica la rottura di una connessione elettrica, si dovrà procurare di ristabilire temporaneamente la continuità elettrica della fila di rotaie con il mezzo più idoneo a disposizione.

Nessun lavoro però che richiedesse la manomissione dei giunti isolanti potrà essere eseguito senza darne preventiva comunicazione al competente operaio degli impianti Elettrici e senza il suo intervento, salvo il caso in cui fosse necessario intervenire di urgenza per non interrompere la circolazione dei treni.

Su tutte le linee munite di circuiti di binario, è indispensabile che sia curato particolarmente lo stringimento delle chiavarde delle giunzioni per assicurare la conducibilità elettrica delle rotaie, in corrispondenza di giunti isolanti deve essere curato l'assodamento e la regolazione delle luci, per evitare danni al materiale isolante, e dovranno essere eliminate sbavature delle rotaie che possano determinare irregolari contatti.

Anche per i lavori all'armamento in prossimità dei pedali dovrà richiedersi l'assistenza ed il presenziamento dell'operaio competente degli Impianti Elettrici.

Treni materiali

12. Il personale addetto al carico ed allo scarico dei treni materiali deve provvedervi con la sollecitudine e con le cautele del caso.

Quando il treno materiali circola su linee a doppio binario, è vietato eseguire le operazioni di carico e scarico dall'intervia; qualora non sia possibile fare diversamente (come in galleria, dentro trincee ristrette, su particolari opere d'arte, ecc.), si dovranno esporre sull'altro binario i prescritti segnali di arresto da ambedue i lati.

Il dimezzamento dei treni M.L. per facilitare il carico e lo scarico sui tratti di lavoro è consentito solo se esiste esplicita autorizzazione nell'Orario di Servizio e con le norme previste nella Prefazione generale all'orario di servizio.

Prima che un treno materiali si metta in moto, il personale interessato dovrà:

- allontanare i materiali scaricati, in modo che si trovino alla distanza prescritta dalla più vicina rotaia e non impediscano il libero e sicuro transito dei treni;

- curare che i materiali caricati siano disposti o fissati in modo che durante il viaggio non possano spostarsi e danneggiare il carro né pregiudicarne la resistenza, come potrebbe accadere se il carico fosse concentrato su di una piccola parte o in un punto qualunque del piano di carico in modo da risultare fortemente scentrato;

- provvedere che le portelle dei carri siano ben assicurate in posizione di chiusura.

Si dovrà infine avere cura di non superare la portata dei carri, e, quando si tratti di carri scoperti, di non oltrepassare in alcun punto la sagoma di carico.

I treni materiali che operano nel tratto di lavoro su linee percorse da treni a velocità superiore a 160 Km/h vengono considerati cantieri di lavoro e pertanto si applicano le norme di cui all'art. 17.

13. I conduttori della linea di contatto, degli alimentatori e delle altre linee elettriche, dentro e fuori la sede ferroviaria, debbono essere considerati permanentemente sotto tensione.

**Precauzioni
in presenza
di linee elettriche**

È in conseguenza vietato al personale non addetto alla manutenzione ed alla sorveglianza degli impianti di trazione elettrica di avvicinarsi in qualunque momento per qualsiasi ragione a detti conduttori, isolatori ed accessori a distanza inferiore a quella di sicurezza, fissata per legge in m. 1 per linee a tensione nominale fino a 25 KV. ed in m. 3 per le linee a tensione nominale maggiore di 25 KV. e fino a 220 KV. (art. 19 D.P.R. 1/6/1979 n. 469 allegato n. 6).

Nel sottopassare i fili delle linee elettriche con attrezzatura e mezzi d'opera, si dovrà avere cura di mantenere sempre le citate distanze di sicurezza.

**Richiesta di
tolta tensione**

14. Se per l'effettuazione di lavori in linea o nelle stazioni ricorresse la necessità di disalimentare la linea di contatto o altre linee elettriche eventualmente afferenti, occorrerà richiedere l'intervento del personale della manutenzione in possesso della prescritta abilitazione per lo scambio dei moduli di tolta tensione con il Dirigente Operativo della Trazione Elettrica (DOTE).

Il personale della manutenzione che non svolge con continuità tale operazione, può essere utilizzato a condizione che sia stato assicurato il mantenimento delle sue competenze secondo le modalità stabilite dall'Unità centrale competente.

In occasione dei predetti lavori occorre distinguere tra lavori eseguiti da personale FS e lavori eseguiti da Ditte Appaltatrici, nonché della contemporanea esigenza, o meno, di eseguire i lavori in regime di interruzione della circolazione treni.

I rapporti con l'Agente della manutenzione in possesso della prescritta abilitazione per lo scambio moduli di tolta tensione vanno curati, con moduli M40 o M100b, 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 (lavori eseguibili con disalimentazione di linee primarie, di linee di media tensione, di conduttori alimentatori, di feeder, ecc.).

Nei casi in cui i lavori vengano eseguiti da Ditte Appaltatrici, i citati agenti dovranno anche curare i rapporti con l'operatore designato dall'Appaltatore circa le comunicazioni di effettuata disalimentazione e rimessa in tensione delle linee elettriche interessate dai lavori stessi, mediante il mod. Man. 6.05.

Di conseguenza, prima di dare inizio ai lavori, l'agente titolare dell'interruzione (nel caso in cui i lavori si svolgano in regime di interruzione della circolazione), dopo aver richiesto ed ottenuto da parte del DCO/DM la conferma dell'interruzione della circolazione dei treni, o l'agente incaricato della manutenzione (nel caso in cui i lavori possano essere eseguiti senza ricorso ad interruzioni della circolazione), dovrà avanzare all'agente designato della manutenzione in possesso della prescritta abilitazione per lo scambio dei moduli di toltà tensione, su modulo M.40 o modulo M.100b, la richiesta di toltà tensione indicando i tratti delle linee elettriche interessate e la relativa durata.

L'agente della manutenzione in possesso della prescritta abilitazione per lo scambio moduli di toltà tensione provvederà per la disalimentazione dei tratti delle linee elettriche interessate ed alla loro messa in sicurezza con l'applicazione dei dispositivi di corto circuito a monte ed a valle della zona di lavoro, confermando all'agente titolare dell'interruzione o all'agente incaricato della manutenzione, con modulo M.40 o modulo M.100b, 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.

Dopo l'avvenuta comunicazione di toltà tensione da parte dell'Agente della manutenzione in possesso della prescritta abilitazione per lo scambio moduli di toltà tensione, si dovranno adottare le seguenti procedure:

a) Lavori eseguiti da imprese appaltatrici

L'agente titolare dell'interruzione, o l'agente incaricato della manutenzione, dovrà avvisare, a mezzo del modulo Man. 6.05, dell'avvenuta disalimentazione, l'operatore designato dall'Appaltatore che, in segno di presa d'atto, dovrà compilare la parte del modulo di sua spettanza e firmare.

L'operatore designato dall'Appaltatore potrà dare inizio ai lavori che richiedono la toltà tensione solo dopo aver ricevuto il predetto modulo Man. 6.05. A conclusione delle attività, l'operatore designato dall'Appaltatore restituirà all'agente titolare dell'interruzione, o all'agente incaricato della manutenzione, lo stesso modulo Man. 6.05 con il benessere scritto per la rialimentazione degli impianti.

Solo dopo il ricevimento del modulo Man. 6.05 da parte dell'operatore designato dall'Appaltatore, l'agente titolare dell'interruzione, o l'agente incaricato della manutenzione, potrà, con modulo M.40 o M.100b, richiedere all'agente della Manutenzione in possesso della prescritta abilitazione per lo scambio dei moduli di toltensione la rialimentazione dei tratti disalimentati.

b) Lavori eseguiti da personale FS

L'agente titolare dell'interruzione, o l'agente incaricato della manutenzione, potrà far eseguire i lavori che hanno richiesto la toltensione.

Cessato il bisogno di avere la linea disalimentata, entro l'orario previsto, l'agente titolare dell'interruzione, o l'agente incaricato della manutenzione, sempre a mezzo modulo M.40 o modulo M.100b, potrà richiedere all'Agente della manutenzione in possesso della prescritta abilitazione per lo scambio dei moduli di toltensione la rialimentazione dei tratti disalimentati.

Ovviamente, quando l'agente titolare dell'interruzione (o l'agente incaricato della manutenzione) è in possesso della prescritta abilitazione per lo scambio moduli di toltensione potrà provvedere direttamente alle operazioni di toltensione e alla cura dei rapporti con l'Appaltatore mediante il modulo Man. 6.05.

Nei casi di imminente pericolo a persone, a treni in circolazione o ad impianti ferroviari, qualunque agente può richiedere anche verbalmente al DOTE la disalimentazione della linea di contatto o degli impianti in genere, evidenziandone i motivi e declinando le proprie generalità.

Al riguardo lo stesso agente, al fine di fornire al DOTE i necessari riferimenti caratterizzanti la sezione di linea o gli impianti da disalimentare, potrà far riferimento alle sigle riportate sulle apposite targhe. Qualora comunque non risultasse possibile individuare con precisione le predette sigle, la richiesta di disalimentazione potrà essere estesa a tratti di linea altrimenti definiti (progressive chilometriche, posti di servizio, sottostazioni, ecc.).

Tale richiesta dovrà comunque essere appena possibile formalizzata con comunicazione scritta. L'agente richiedente, una volta ottenuta la conferma di avvenuta disalimentazione si atterrà alle istruzioni fornite dal DOTE prima di venire a contatto con conduttori, parti elettriche o persone eventualmente a contatto con esse.

15. Nessun lavoro che comporti l'interruzione della continuità meccanica di una rotaia, potrà essere eseguito se non dopo aver provveduto preventivamente ad assicurare efficacemente la sua continuità elettrica. Al riguardo si dovrà richiedere l'intervento del personale del settore degli Impianti Elettrici per il collegamento alle estremità della stessa rotaia di opportuni cavallotti di continuità. Nei casi di interruzione, con asportazione di tratti di rotaie o di binari di lunghezza non compatibile con le caratteristiche costruttive dei predetti cavallotti, andrà richiesto l'intervento diretto dello stesso personale del settore TE che provvederà a stabilire la predetta continuità elettrica attraverso la corrispondente linea di contatto o l'eventuale altra rotaia o binario attiguo a quello in lavorazione.

Sulle linee alimentate in corrente alternata analoga attenzione andrà riposta anche durante l'effettuazione di lavori al binario, anche senza interruzione della continuità meccanica o elettrica, in prossimità dei giunti presenti sui binari corrispondenti alle zone di confine elettrico (POC). In tali casi dovrà essere comunque prevista l'applicazione da parte del personale del settore degli Impianti Elettrici su entrambe le rotaie di un cavallotto di bypass dei giunti relativi al trasformatore di separazione "TS" a 25 KVca, al punto di separazione 25 KVca-3 KVcc ed ai filtri di assorbimento armoniche a 3 KVcc.

L'intervento del personale TE andrà ancora richiesto qualora si dovesse rendere necessaria la rimozione, anche parziale, dei collegamenti alle rotaie, ed eventualmente ai binari, delle casse induttive presenti lungo linea.

**Accordi per
lavori su binari
elettrificati**

Dovrà infine essere previsto l'intervento del personale del settore TE tutte le volte che dovesse essere variata la posizione dei binari. In tali casi la traslazione trasversale e/o la modifica della sopraelevazione dei binari dovrà necessariamente comportare l'adeguamento della posizione della sovrastante linea di contatto. Al riguardo l'agente responsabile dell'armamento ne darà preventivo avviso al personale del settore TE concordandone l'eventuale fattibilità. Qualora tale fattibilità risultasse compromessa da limiti costruttivi degli impianti TE, dovranno essere concordati interventi preventivi fra responsabili dei settori "Armamento" e "TE".

**Tabelle
per cantieri
di lavoro**

16. In conformità di quanto stabilito dall'art. 75 del Regolamento sui Segnali, i cantieri di lavoro devono essere segnalati, sia sulle linee a semplice binario che su quelle a doppio con l'esposizione delle apposite **"Tabelle per cantieri di lavoro"** di forma rettangolare a fondo nero recanti la lettera **"C"** dipinta in bianco su una delle facce.

Ad ogni tabella **"C"** deve corrispondere una **"Tabella di fine cantiere di lavoro"** di forma rettangolare, a fondo bianco, recante la lettera **"C"** dipinta in nero su una delle facce, da porsi dallo stesso lato del binario nel punto in cui termina la zona dei lavori.

Quando il cantiere è composto da un unico gruppo di operai concentrati in un breve tratto di linea, in luogo delle tabelle **"C"** devono essere esposte le tabelle rettangolari, a fondo nero, recanti la lettera **"S"** dipinta in bianco su una delle facce.

Queste tabelle non devono essere seguite da altro segnale per indicare la fine della zona di lavoro.

Qualora per la natura dei lavori, o per le condizioni di visibilità, la sicura individuazione del termine della zona impegnata dai lavori non possa essere garantita si dovrà provvedere a sostituire le tabelle S con le tabelle C.

Le predette tabelle devono essere esposte:

Sulle linee a semplice binario:

- devono essere collocate due tabelle “**C**” (oppure “**S**”) una per ciascuna provenienza dei treni, a sinistra del binario ed a 1.000 metri dall’inizio della zona di lavoro;

Sulle linee a doppio binario:

- se i lavori interessano entrambi i binari devono essere collocate quattro tabelle “**C**” (oppure “**S**”) e cioè due per ciascuna provenienza dei treni, una a sinistra del binario di sinistra ed una a destra del binario di destra (per le eventuali circolazioni in senso illegale);

- se i lavori interessano un solo binario devono essere collocate due tabelle “**C**” (oppure “**S**”) e cioè una per ciascuna provenienza sul binario interessato dei lavori, a sinistra del binario stesso per la circolazione in senso legale ed a destra per le circolazioni in senso illegale.

Nel secondo caso devono essere inoltre esposte sul binario attiguo a quello in lavorazione ed in precedenza alla zona dei lavori, due tabelle “**F**” una a sinistra per provenienze in senso legale ed una a destra per le provenienze in senso illegale.

Le tabelle “**C**” e le tabelle “**S**” collocate a sinistra del binario e cioè per le provenienze in senso legale, devono essere poste a 1.000 metri dall’inizio della zona di lavoro, mentre quelle collocate a destra del binario e cioè per le provenienze in senso illegale devono essere poste:

a) a 1.000 metri dall’inizio della zona di lavoro quando la velocità massima della linea sia uguale o inferiore a 100 km/h per il rango “**A**” ed a 110 km/h per gli altri ranghi.

b) a 1.200 metri negli altri casi.

La distanza delle tabelle **F**, rispetto al cantiere o alla squadra, deve essere la massima possibile subordinatamente alla condizione che sia assicurata la buona udibilità del fischio; essa sarà stabilita, caso per caso, ed a titolo di orientamento potrà aggirarsi fra i 200 e i 400 m.

Per le linee a doppio binario attrezzate per l’uso promiscuo di ciascun binario nei due sensi di marcia dovranno essere osservate le norme particolari di cui all’art. 1 delle Disposizioni per l’esercizio sulle linee a doppio binario banalizzate (allegato n° 7) e all’art. 1 delle Disposizioni per l’esercizio sulle linee a doppio binario banalizzate ad Alta Capacità/Alta Velocità (AC/AV) attrezzate con ERTMS/ETCS L2 (allegato n° 7 bis).

Di notte ed in galleria le suddette Tabelle devono essere rese appariscenti con mezzi rifrangenti ed in casi particolari possono essere anche illuminate.

**Tabelle C,
Ç, S ed F**

17. Le Tabelle **C**, **Ç**, **S** ed **F** debbono essere tenute esposte per tutto il periodo di permanenza del cantiere in linea e debbono essere rimosse immediatamente dopo l'ultimazione dei lavori, evitando che i treni possano trovarle esposte quando è cessata la permanenza del personale, degli attrezzi e dei mezzi d'opera in linea.

ALLEGATI

Allegato 1

**TABELLA DI SPEGNIMENTO
E DI ACCENSIONE DEI FANALI
E DELLE LANTERNE
PER SEGNALAZIONI**

ALLEGATO I **TABELLA DI SPEGNIMENTO E DI ACCENSIONE** (Art. 5/5)
DEI FANALI E DELLE LANTERNE PER SEGNALAZIONI

M E S E	Quindicina	C O M P A R T I M E N T O D I													
		Torino-Genova-Milano		Venezia-Bologna-Firenze-Verona		Trieste-Ancona-Roma		Napoli		Bari-Reggio C.		Palermo		Cagliari	
		Spegni-mento	Accen-sione	Spegni-mento	Accen-sione	Spegni-mento	Accen-sione	Spegni-mento	Accen-sione	Spegni-mento	Accen-sione	Spegni-mento	Accen-sione	Spegni-mento	Accen-sione
Gennaio	1	8.—	17.05	7.45	16.55	7.35	17.—	7.20	17.—	7.10	16.50	7.10	17.—	7.40	17.20
	2	7.50	17.25	7.35	17.10	7.25	17.15	7.15	17.15	7.05	17.05	7.10	17.15	7.35	17.35
Febbraio	1	7.35	17.45	7.20	17.35	7.10	17.35	7.—	17.35	6.50	17.25	6.55	17.35	7.20	17.55
	2	7.10	18.05	7.—	17.55	6.50	17.55	6.45	17.50	6.35	17.40	6.40	17.50	7.05	18.10
Marzo	1	6.50	18.25	6.35	18.15	6.30	18.15	6.20	18.10	6.15	18.—	6.15	18.05	6.40	18.30
	2	6.20	18.04	6.05	18.30	6.05	18.35	5.55	18.25	5.50	18.15	6.—	18.20	6.15	18.45
Aprile	1	5.50	19.05	5.35	18.55	5.35	18.50	5.30	18.40	5.20	18.35	5.25	18.40	5.50	19.00
	2	5.25	19.25	5.10	19.15	5.10	19.05	5.05	18.55	5.—	18.50	5.15	18.50	6.25	19.15
Maggio	1	5.—	19.45	4.50	19.30	4.50	19.20	4.50	19.10	4.40	19.05	4.55	19.05	6.10	19.30
	2	4.45	20.—	4.35	19.50	4.35	19.40	4.30	19.30	4.25	19.20	4.45	19.20	4.50	19.50
Giugno	1	4.35	20.15	4.25	20.—	4.25	19.50	4.25	19.40	4.15	19.30	4.35	19.30	4.45	20.—
	2	4.35	20.20	4.25	20.10	4.25	20.—	4.25	19.45	4.15	19.40	4.35	19.35	4.45	20.05

Segue Allegato 1 **TABELLA DI SPEGNIMENTO E DI ACCENSIONE** (Art. 5/5)
DEI FANALI E DELLE LANTERNE PER SEGNALAZIONI

M E S E	Quindicina	C O M P A R T I M E N T O D I													
		Torino- Genova- Milano		Venezia- Bologna- Firenze- Verona		Trieste- Ancona- Roma		Napoli		Bari- Reggio C.		Palermo		Cagliari	
		Spegni- mento	Accen- sione	Spegni- mento	Accen- sione	Spegni- mento	Accen- sione	Spegni- mento	Accen- sione	Spegni- mento	Accen- sione	Spegni- mento	Accen- sione	Spegni- mento	Accen- sione
Luglio	1	4.40	20.20	4.30	20.10	4.30	19.55	4.30	19.45	4.20	19.40	4.40	19.35	4.50	19.05
	2	4.50	20.10	4.45	19.55	4.45	19.50	4.40	19.40	4.30	19.30	4.50	19.30	5.—	20.—
Agosto	1	5.10	19.50	5.—	19.40	5.—	19.30	4.55	19.20	4.50	19.10	5.05	19.10	5.15	19.40
	2	5.30	19.30	5.15	19.15	5.15	19.10	5.10	19.—	5.05	18.50	5.15	18.55	5.30	19.20
Settembre	1	5.50	19.—	5.35	18.50	5.35	18.45	5.25	18.35	5.20	18.25	5.30	18.30	5.45	18.55
	2	6.05	18.30	5.55	18.20	5.50	18.15	5.40	18.10	5.35	18.—	5.40	18.05	6.—	18.30
Ottobre	1	6.25	18.05	6.10	17.50	6.05	17.50	5.55	17.45	5.50	17.25	5.55	17.40	6.15	18.05
	2	6.45	17.35	6.30	17.25	6.25	17.25	6.15	17.20	6.05	17.10	6.10	17.20	6.35	17.40
Novembre	1	7.05	17.20	6.50	17.05	6.45	17.05	6.30	17.—	6.25	16.50	6.25	17.—	6.50	17.20
	2	7.25	17.05	7.10	16.45	7.05	16.50	6.50	16.45	6.45	16.35	6.40	16.50	7.10	17.05
Dicembre	1	7.45	16.50	7.30	16.40	7.20	16.40	7.05	16.40	7.—	16.35	6.55	16.40	7.25	17.—
	2	7.55	16.50	7.40	16.40	7.30	16.45	7.15	16.45	7.10	16.35	7.05	16.45	7.35	17.05

ANNOTAZIONI: Nelle giornate piovose o a cielo coperto si potrà ritardare alquanto lo spegnimento e anticipare alquanto l'accensione.

Allegato 2

SOPPRESSO

Allegato 3

**TABELLE PER IL CALCOLO
DELLE DISTANZE DI SICUREZZA**

Segue Allegato 3

TABELLA II

1) Visibilità minime ridotte in presenza di rallentamento alla velocità di 10 Km/ora

Tempo di sicurezza	VELOCITÀ MASSIMA IN KM/ORA																
	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	140	150	160
secondi	15	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
	20	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
	25	305	310	315	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
	30	395	410	420	430	435	440	445	445	445	445	445	445	445	445	445	445
	35	485	505	525	540	555	565	575	580	590	590	590	590	590	590	590	590
	40	575	605	630	650	670	690	710	720	730	740	750	750	750	750	750	750
	45	670	700	730	765	790	820	840	860	880	890	910	920	930	930	940	940
	50	760	800	840	880	910	940	970	1000	1020	1040	1070	1080	1100	1110	1130	1140
	55	850	900	940	990	1030	1070	1100	1140	1170	1200	1220	1250	1270	1290	1320	1350
	minuti	1	940	990	1050	1100	1150	1190	1230	1270	1310	1350	1380	1420	1440	1470	1520
2		2020	2230	2290	2430	2560	2690	2810	2940	3060	3200	3330	3410	3520	3630	3840	4050
3		3100	3320	3440	3760	3970	4180	4390	4600	4800	5010	5210	5400	5600	5790	6170	6540
4		4180	4480	4780	5090	5380	5680	5970	6260	6550	6830	7120	7400	7680	7950	8500	9030
5		5260	5650	6030	6420	6790	7180	7550	7920	8290	8660	9030	9390	9750	10110	10830	11530

Segue Allegato 3

segue TABELLA II

2) Visibilità minime ridotte in presenza di rallentamento alla velocità di 20 Km/ora

Tempo di sicurezza	VELOCITÀ MASSIMA IN KM / O R A																
	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	140	150	160
s e c o n d i	15	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
	20	265	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270
	25	355	365	380	385	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390
	30	445	465	480	490	505	510	520	525	530	530	530	530	530	530	530	530
	35	530	560	580	600	620	640	650	660	670	680	680	680	680	680	680	680
m i n u t i	40	620	660	690	710	740	760	780	800	820	830	850	860	860	860	860	860
	45	710	750	790	830	860	890	920	940	960	980	1020	1030	1040	1060	1060	
	50	800	850	900	940	980	1010	1050	1080	1110	1140	1180	1200	1220	1250	1270	
	55	890	950	1000	1050	1090	1140	1180	1220	1250	1290	1320	1350	1380	1400	1440	1480
		1	980	1040	1100	1160	1210	1260	1310	1360	1400	1440	1480	1520	1550	1640	1680
2	2060	2210	2350	2490	2620	2760	2890	3020	3140	3270	3390	3510	3630	3740	3960	4180	
	3	3140	3870	3600	3820	4040	4250	4470	4680	4890	5100	5300	5510	5700	5900	6290	
4		4220	4530	4840	5150	5450	5750	6050	6340	6630	6900	7210	7500	7780	8060	8620	
	5	5300	5700	6090	6480	6860	7240	7630	8000	8380	8750	9120	9490	9860	10220	10940	11660

Segue Allegato 3

segue TABELLA II

3) Visibilità minime ridotte in presenza di rallentamento alla velocità di 30 Km/ora

Tempo di sicurezza	VELOCITÀ MASSIMA IN KM / O R A																	
	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	140	150	160	
secondi	15	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	
	20	300	315	320	325	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	
	25	390	410	420	440	450	460	460	460	460	460	460	460	460	460	460	460	
	30	480	510	530	550	560	580	590	600	600	610	610	610	610	610	610	610	
	35	570	600	630	660	680	700	720	740	750	760	770	780	780	780	780	780	
minuti	40	660	700	740	770	800	830	850	870	900	910	940	950	960	970	970	970	
	45	750	800	840	880	920	950	980	1010	1040	1070	1110	1130	1140	1170	1180	1180	
	50	840	890	940	990	1040	1070	1110	1150	1190	1220	1280	1300	1320	1360	1390	1410	
	55	930	990	1050	1110	1150	1200	1250	1290	1330	1370	1410	1440	1470	1500	1550	1600	1630
	1	1020	1090	1150	1210	1270	1320	1380	1430	1480	1520	1570	1610	1650	1680	1750	1800	1850
2	2100	2250	2400	2540	2680	2820	3050	3090	3260	3350	3480	3600	3720	3840	4070	4300	4510	
3	3180	3410	3640	3870	4100	4320	4530	4750	4950	5180	5390	5600	5800	6000	6400	6790	7170	
4	4260	4600	4890	5210	5510	5810	6110	6410	6710	7010	7300	7590	7880	8160	8730	9280	9830	
5	5340	5740	6140	6530	6920	7310	7690	8080	8460	8840	9210	9650	9860	10320	11060	11780	12490	

Allegato 4

SOPPRESSO

Allegato 5

MOD. L.I.E./C.1

Allegato 5

FAC-SIMILE del Mod. L.IE/C.1

(Art. 14/3)

FERROVIE DELLO STATO	N. 00
Ufficio..... (1)	
di	(2)

Si ordina	
_____ al	
Si dà avviso	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
a il/...../.....	IL

Per ricevuta	
IL	
.....	

(1) Lavori o I.E.

(2) Tronco o Zona

Allegato 6

**REGOLAMENTO DI ATTUAZIONE
DELLA LEGGE 25/04/1974, N. 191,
SULLA PREVENZIONE
DEGLI INFORTUNI SUL LAVORO
NEI SERVIZI E NEGLI IMPIANTI
GESTITI DALLO FS
(D.P.R. 1/6/1979, N. 469)**

D.P.R. 1/6/1979 n. 469

Regolamento di attuazione della legge 26/4/1974, n. 191, sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro nei servizi e negli impianti gestiti dalle F.S.

Art. 6

(Art. 8 della legge n. 191/1974)

Sentieri e piazzole pedonali

Lungo le linee, i sentieri pedonali percorribili devono avere la larghezza minima di cm. 50 e l'asse deve trovarsi, dal bordo interno della più vicina rotaia, almeno alla distanza di cui alla seguente tabella:

Vel. max esercizio in Km/h	fino a 100	da 101 a 140	da 141 a 160	da 161 a 180	da 181 a 200	supe riore a 200
DISTANZA in metri	1,65	1,75	1,80	1,90	2,00	2,40

Qualora tratti di tali sentieri siano temporaneamente non percorribili per lavori in corso od altre cause, devono essere sbarrati alle estremità ed in corrispondenza di ogni accesso intermedio.

Lungo le gallerie, ponti e viadotti, i sentieri possono essere anche a distanze ridotte per cui il personale all'approssimarsi del treno deve ricoverarsi nelle nicchie e nei piazzoletti di ricovero.

Nei piazzali di ogni impianto ferroviario interessato ai binari devono essere individuati, a cura del locale comitato di sicurezza o, in mancanza di esso, dal capo dell'impianto, sentite, ove esista, l'addetto alla sicurezza, itinerari per consentire al personale di servizio di spostarsi con sicurezza rispetto alla circolazione dei rotabili.

Gli itinerari stessi, se necessario, devono essere delimitati con strisce bianche da ambo i lati, o, eventualmente, mediante traverse o altro materiale idoneo.

Le passatoie a raso devono essere delimitate da una striscia bianca larga almeno cm. 20.

I suddetti itinerari devono essere riportati su planimetrie in scala idonea ed esposti, almeno per la parte che interessa, in ogni punto dell'impianto nel quale i locali comitati di sicurezza o gli addetti alla sicurezza lo ritengano necessario.

Le piazzole di ricovero nei grandi piazzali di stazione devono essere segnalate con le tabelle di cui al n. 11 dell'allegato 1 al regolamento sui segnali.

Nei piazzali di ogni impianto ferroviario, quando due binari adiacenti sono contemporaneamente impegnati da veicoli ferroviari in manovra, la zona della intervista può essere accessibile al personale di servizio solo se rimane disponibile, rispetto alla sagoma limite dei due binari, uno spazio libero di almeno 70 cm. e purché lo spostamento dei veicoli in manovra, preventivamente annunciato al personale in servizio, avvenga su uno solo dei due binari e con velocità non superiore a 30 km/h.

Tali limitazioni non sono necessarie se lo spazio libero fra le due sagome limite risulta non inferiore a metri 1,40.

CAPO III

LINEE ELETTRICHE

Art. 19

(Art. 29 della legge n. 191/ 1974)

Lavori in prossimità di linee ed apparecchiature elettriche aeree sotto tensione

È vietato eseguire lavori in prossimità di linee ed apparecchiature elettriche ad alta tensione (definita all'art. 268 del decreto del Presidente della Repubblica n. 547/1955), di linee di contatto e relativi alimentatori, in tutti i casi in cui, nel corso delle operazioni da svolgere, sia possibile avvicinarsi, sia pure accidentalmente a parti in tensione con parti del corpo, attrezzi e materiali, a distanza inferiore a quella di sicurezza stabilita in m. 1,00 per le linee a tensione fino a 25 kv e in m. i 3,00 per le linee a tensione superiore a 25 kv e fino a 220 kv.

In tali casi i lavori possono essere eseguiti solo dopo aver provveduto alla disalimentazione e messa a terra in tutte le linee ed apparecchiature che non consentano il rispetto della citata distanza, seguendo le modalità indicate dalle norme di sicurezza per l'esercizio delle linee elettriche del Gestore dell'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale.

Allegato 7

**DISPOSIZIONI PER
L'ESERCIZIO SULLE LINEE
A DOPPIO BINARIO
BANALIZZATE**

ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI

BA	Blocco Automatico
B.ca	Blocco conta assi
DC	Dirigente Centrale
DCO	Dirigente Centrale Operativo
DM	Dirigente Movimento
IPCL	Istruzione per il servizio del personale di condotta delle locomotive
ISPAT	Istruzione per il servizio del personale di accompagnamento dei treni
PB	Posto di Blocco (località di servizio)
PBA	Posto di Blocco Automatico
PBI	Posto di Blocco Intermedio
PC	Posto di Comunicazione
PDS	Posto di Servizio
PL	Passaggi a Livello
PM	Posto di Movimento
RBC	Radio Block Centre
RTB	Rilevamento Temperature Boccole

Art. 1

**DISPOSIZIONI GENERALI
RELATIVE ALLA LINEA,
AI P.D.S. ED ALLA CIRCOLAZIONE**

1. La normativa vigente (artt. 2/2 e 19/4 RCT, artt. 14/2 e **Premessa** 36/4 IPCL) consente che, su determinate linee (o tratti di linea) a doppio binario dotate di “speciali attrezzature”, possano essere impartite disposizioni particolari per l’uso promiscuo di cia-scun binario nei due sensi di circolazione (linee banalizzate).

Le presenti Disposizioni disciplinano l’esercizio delle linee dotate di tali speciali attrezzature e, salvo quanto non diversamente specificato nel testo, le norme in esse contenute sono valide sia sulle linee con Blocco elettrico automatico (BA) che con blocco conta assi (B.ca).

Per le situazioni non previste nelle presenti Disposizioni e nelle norme di dettaglio, dovranno essere adottate le norme regolamentari comuni.

Per quanto riguarda il personale dei treni è previsto un apposito estratto delle presenti Disposizioni.

2. Per particolari tratti di linea banalizzati (tratti antenna, interconnessioni, ecc.), l’Unità centrale competente può impartire deroghe alle norme delle presenti Disposizioni.

3. Ai fini delle presenti Disposizioni con il termine Posto di Servizio (PdS) s’intendono le stazioni, i posti di movimento, i posti di comunicazione ed i bivi dotati di attrezzature per la circolazione dei treni sul binario di destra.

Si definiscono PdS di tipo “A” quelli stabiliti dall’Unità centrale competente, attrezzati con dispositivi per l’esclusione dalla circolazione di un binario e dotati di organi per la richiesta e concessione del relativo consenso.

Si definiscono PdS di tipo “B” quelli stabiliti dall’Unità centrale competente non dotati di organi per la richiesta e concessione del relativo consenso.

Salvo quanto diversamente precisato nel testo, le norme contenute nel presente Art. 1 valgono sia per i PdS definiti di tipo “A” sia per i PdS definiti di tipo “B”.

I PdS di tipo “A” sono previsti solo sulle linee a dirigenza locale se già realizzati, mentre i PdS di tipo “B” sono previsti sulle linee telecomandate e su quelle a dirigenza locale di nuova realizzazione. Sulle linee con B.ca i PdS sono sempre di tipo “B”.

**Attrezzature
generali di
banalizzazione**

4. Le speciali attrezzature, di cui al precedente comma 1 sono le seguenti:

a) dispositivo per l’esclusione dalla circolazione di un binario (1);

b) BA oppure B.ca, con dispositivo dotato di organi per la richiesta e per la concessione del consenso di inversione del blocco su ciascun binario, e cioè per la istituzione della circolazione a destra o per il ripristino, sullo stesso binario, della circolazione a sinistra (2) (3);

c) impianti di sicurezza che permettono la formazione di itinerari da e per il binario di destra, e segnalamento per la circolazione a destra;

d) segnalamento di linea per la circolazione a destra.

Gli organi di comando e di soccorso, nonché le segnalazioni di controllo, per l’esclusione dalla circolazione di ciascun binario, per la istituzione della circolazione a destra e per il ripristino della circolazione a sinistra, debbono essere descritti nelle istruzioni di dettaglio.

(1) Un binario escluso dalla circolazione per mezzo di tale dispositivo è detto, più brevemente, “fuori servizio”.

(2) La direzione “destra” e “sinistra” è sempre in relazione con la direzione di corsa del treno.

(3) Possono fare eccezione i dispositivi già esistenti su alcune linee, i quali realizzano automaticamente il ripristino del blocco per il senso di circolazione a sinistra, secondo quanto indicato dalle Unità periferiche interessate nelle istruzioni di dettaglio.

5. In relazione alle caratteristiche d'impianto di cui al comma 4/c, fanno eccezione:

Caratteristiche particolari degli impianti di stazione

a) le stazioni ove è previsto, per la circolazione a destra, un segnalamento così realizzato:

- *per le partenze:* un apposito segnale imperativo di blocco posto a destra, al di là dello scambio estremo di stazione, non collegato con l'itinerario di partenza verso il binario di destra;

- *per gli arrivi:* un segnale di protezione, che non può essere disposto a via libera, preceduto da avviso e provvisto di segnale di avanzamento (i treni vengono sempre fatti avanzare con segnale di avanzamento);

b) le stazioni ove sono completamente realizzate, per la circolazione a destra, solo le condizioni per la formazione degli itinerari relativi ad alcuni binari. Gli arrivi e le partenze da e per il binario di destra, e non relativi ai suddetti binari, avvengono sempre con i segnali di protezione e di partenza disposti a via impedita (i treni in arrivo vengono sempre fatti avanzare con segnale di avanzamento).

Le stazioni dotate del segnale imperativo di blocco di cui al punto a) - primo alinea - sono esplicitamente indicate con l'apposito simbolo (art. 3 PGOS) posto nelle fiancate principali di destra dell'Orario di servizio, nel senso dei treni interessati.

6. Quando nel tratto di linea compreso tra due stazioni esiste una sola sezione di blocco per ciascun binario, essa è delimitata dal segnale di partenza di una stazione e dal segnale di protezione della stazione successiva. Una sezione di blocco può essere anche delimitata, da uno o da entrambi i lati, dai segnali di altri posti di servizio (bivio, posto di comunicazione, posto di movimento).

Sezioni di blocco

Se nel tratto di linea compreso tra due posti di servizio esistono più sezioni di blocco, esse possono essere delimitate da segnali di blocco intermedi.

Fra due PdS consecutivi, sulle linee esercitate con B.ca non possono esistere più di due PBI .

Sulle linee con BA le sezioni possono essere protette da segnali concatenati o da segnali di 1ª categoria preceduti da segnali di avviso isolato.

Sulle linee con B.ca, salvo casi particolari, le sezioni sono protette da segnali di 1ª categoria precedute da segnali di avviso.

**Segnali
di linea
e dei Pds**

7. La segnaletica di linea è ubicata a sinistra per i treni circolanti sul binario di sinistra rispetto al loro senso di circolazione ed a destra per i treni circolanti sul binario di destra; sia in linea che nei PdS, i segnali si differenziano, in relazione alla posizione rispetto al binario cui comandano, per la forma della vela che è circolare, se i segnali sono ubicati a sinistra del binario a cui comandano e quadrata, se ubicati a destra (1).

Tutti i segnali di avviso, protezione e partenza dei PdS sono sempre accesi fatta eccezione per l'eventuale segnale di avviso accoppiato al segnale imperativo di blocco.

Nelle stazioni, indicate con apposito simbolo nell'orario, dotate del segnale imperativo di blocco di cui al precedente comma 5/a, le partenze per il binario di destra avvengono sempre con i segnali di partenza disposti a via impedita.

Le stazioni dotate di tale segnale devono essere presentate da DM qualora i treni debbano circolare sul binario di destra.

In partenza da tali stazioni non è ammessa la marcia parallela, salvo casi particolari autorizzati dall'Unità centrale competente.

(1) Tale differenza non sussiste per i segnali in galleria, che non sono muniti di vela.

Il segnale imperativo di blocco è normalmente spento e si accende quando la circolazione viene esclusa sul binario attiguo, mediante l'apposito dispositivo o, nel caso in cui tale dispositivo non sia richiesto dall'apparato per l'uso promiscuo del binario attiguo in entrambi i sensi, anche quando viene orientato il senso di circolazione a destra sul binario interessato.

In linea, i segnali permissivi di BA e dei PBI aventi anche la funzione di proteggere punti singolari della linea (raccordi, zone soggette a caduta massi, ecc.) e i relativi avvisi, nonché quelli con accoppiato avviso del segnale di protezione sono sempre accesi. I rimanenti segnali permissivi di BA e dei PBI, ed i relativi eventuali segnali di avviso isolato sono accesi solo nel senso di effettivo orientamento del blocco (2).

8. Numerazione dei segnali di blocco

Linee con BA

I segnali di blocco automatico, sia dei PdS che intermedi, sono contraddistinti con numeri progressivi di tre cifre, pari sul binario pari e dispari sul binario dispari.

I numeri dei posti di blocco automatico (PBA) vengono riportati nell'Orario di servizio.

I PBA relativi al senso di circolazione a destra assumono la medesima numerazione dei PBA dello stesso binario relativi al senso di circolazione a sinistra, con l'aggiunta della lettera "d".

Sullo stante dei segnali di blocco dei PdS viene applicata una tabella con l'indicazione del o dei PBA protetti sul binario di sinistra. Nei PdS di diramazione, le tabelle sono applicate dall'alto in basso, o da sinistra a destra, secondo il medesimo criterio utilizzato per la numerazione delle direzioni di inoltro.

(2) Possono fare eccezione gli impianti già esistenti su alcune linee con BA, in cui i segnali permissivi di BA che comandano al binario di sinistra, sono sempre accesi, qualunque sia il senso in cui è orientato il BA, secondo quanto indicato dalle Unità periferiche interessate nelle istruzioni di dettaglio.

Nel caso particolare in cui il segnale comandi esclusivamente un itinerario per il binario di destra, viene riportata l'indicazione del PBA protetto su tale binario. In particolari situazioni impiantistiche (segnale di partenza esterno munito della relativa tabella, consistente numero di linee diramate), tale tabella può essere omessa.

Sulla medesima tabella recante la lettera maiuscola "P" dei segnali di blocco permissivi, viene riportato il numero del PBA e la relativa progressiva chilometrica.

Per particolari contingenti situazioni di impianto, il segnale di un PBA permanentemente permissivo può essere identificato con lo stesso numero della sezione di blocco immediatamente a monte, con l'aggiunta della dicitura "bis" (oppure "ter").

Linee con B.ca

I segnali di blocco del B.ca, sia dei PdS che intermedi, sono contraddistinti con numeri progressivi, pari sul binario pari e dispari sul binario dispari.

I numeri dei posti di blocco conta-assi (PB e PBI) vengono riportati nell'Orario di servizio.

I PBI relativi al senso di circolazione a destra assumono la medesima numerazione dei PBI dello stesso binario relativi al senso di circolazione a sinistra, con l'aggiunta della lettera "d".

Sullo stante dei segnali di blocco dei PdS viene applicata una tabella con l'indicazione del o dei posti di blocco protetti sul binario di sinistra. Nei PdS di diramazione, le tabelle sono applicate dall'alto in basso, o da sinistra a destra, secondo il medesimo criterio utilizzato per la numerazione delle direzioni di inoltro. Nel caso particolare in cui il segnale comandi esclusivamente un itinerario per il binario di destra, viene riportata l'indicazione del posto di blocco protetto su tale binario. In particolari situazioni impiantistiche (segnale di partenza esterno munito di relativa tabella, consistente numero di linee diramate), tale tabella può essere omessa. I segnali di PBI devono essere muniti di una tabella a fondo bianco indicante, con carattere di colore nero, il numero del PBI (PBI n°.....).

9. Le linee banalizzate possono essere attrezzate con sistemi di controllo della marcia dei treni (SCMT)

Sistema di controllo della marcia dei treni

10. Le linee con BA, salvo casi particolari, sono attrezzate con BA a correnti codificate, atto a consentire la ripetizione dei segnali in macchina sia per la circolazione a sinistra sia per la circolazione a destra.

Ripetizione dei segnali in macchina

11. La circolazione unidirezionale - o marcia parallela - su entrambi i binari, dei treni che utilizzano il blocco orientato nel medesimo senso sui due binari della linea, è ammessa alle seguenti condizioni:

Marcia parallela

- le linee esercitate con BA, salvo casi particolari, devono essere attrezzate con le apparecchiature di cui al precedente comma 9, o almeno con quelle di cui al comma 10 sia per la circolazione a sinistra che per la circolazione a destra;

- le linee esercitate con B.ca devono essere attrezzate con le apparecchiature di controllo della marcia dei treni di cui al precedente comma 9 sia per la circolazione a sinistra che per la circolazione a destra;

- i mezzi di trazione utilizzati sulle predette linee devono essere equipaggiati con le apparecchiature di bordo relative alle attrezzature di cui ai precedenti commi 9 e/o 10 sulle linee con BA e con quelle di cui al comma 9 sulle linee con B.ca.

L'adozione della circolazione unidirezionale - o marcia parallela è subordinata a specifica autorizzazione delle Unità periferiche interessate.

L'Unità centrale competente, sulle linee con BA, per soddisfare situazioni particolari di circolazione e se le caratteristiche di esercizio sono di tipo semplificato, (tratti molto brevi, assenza segnali permissivi) può autorizzare la circolazione unidirezionale - o marcia parallela - dei treni anche in assenza delle predette apparecchiature, fermo restando le altre condizioni precedentemente stabilite.

I treni che dovessero essere messi in circolazione privi di apparecchiature di cui ai commi 9 e/o 10 devono essere tempestivamente notificati al DCO o al DC (al DM in caso di mancanza del DC).

Qualora, un treno per guasto verificatosi durante la corsa, non possa utilizzare le apparecchiature di cui ai commi 9 e/o 10, il personale di condotta deve dare avviso scritto al DCO oppure al DC (DM in caso di assenza del DC) utilizzando il telefono terra - treno se disponibile; in caso contrario, per emettere tale avviso, deve fermare al primo posto di servizio sulle linee telecomandate oppure alla prima località di servizio presenziata sulle linee a dirigenza locale. Sulle linee ove previsto, il predetto avviso potrà essere dato con comunicazione verbale registrata.

Sulle linee con BA, quando il blocco è regolarmente funzionante su entrambi i binari per lo stesso senso di circolazione, se non fosse possibile utilizzare le attrezzature di cui ai commi 9 e/o 10 per guasto o per assenza di tale attrezzatura, il treno può essere inviato in circolazione parallela, solo se inoltrato sul binario di sinistra.

Sulle linee con B.ca, quando il blocco è regolarmente funzionante su entrambi i binari per lo stesso senso di circolazione, se non fosse possibile utilizzare le attrezzature di cui al comma 9, la circolazione unidirezionale dei treni - o marcia

parallela - non è ammessa.

Nel caso di istituzione del blocco telefonico sul binario di destra, non è consentita la circolazione parallela per quel senso di marcia.

In tutti i casi in cui i treni vengano distanziati con il blocco telefonico, nei relativi dispacci deve essere sempre specificato il binario di inoltramento (di sinistra o di destra).

11 bis. Sulle linee ove non è consentita la marcia parallela non è ammesso, salvo il caso di cui ai successivi art. 2 commi 14 e 15, art. 3 commi 14 e 15 e art. 4 commi 27 e 28, inoltrare i treni nel senso di circolazione a destra se non è stato prima interrotto il binario di sinistra.

11 ter. La contemporanea circolazione con il blocco orientato nel senso di destra su entrambi i binari è consentita solo nei casi espressamente autorizzati dall'Unità centrale competente.

12. I PL a barriere complete azionate sia automaticamente che non automaticamente sono protetti da segnali fissi sia per la circolazione a sinistra che per la circolazione a destra (1).

I posti di custodia dei PL sono informati della esclusione dalla circolazione di un binario e della successiva riattivazione attraverso apposita segnalazione ottica ed acustica.

La richiesta di consenso di chiusura dei PL e la trasmissione delle relative conferme elettriche, da parte dei posti di custodia dei PL stessi, sono distinte per binario.

Sia per la circolazione a sinistra sia per la circolazione a destra, qualora un segnale di PdS che protegge PL manovrati da un posto di linea, non possa essere disposto a via libera (o qualora la partenza avvenga da binario sprovvisto di segnale di partenza) devono essere applicate le norme previste dalla IEPL.

**Passaggio
a livello**

(1) Nelle stazioni di cui al comma 5/a tale protezione è realizzata, per la circolazione sul binario di destra, con i segnali imperativi di blocco.

**Esposizione
segnale
di arresto
su binario
interrotto**

13. Nei PdS presenziati sulle linee con DCO, nei bivi e nei PdS presenziati, questi ultimi da DM, sulle linee a dirigenza locale, per l'esposizione del segnale di arresto sui binari di linea interrotti alla circolazione devono essere in ogni caso (linea con o senza DCO) osservate le norme di cui all'art. 18/2 RCT (il dispositivo di esclusione è uno dei dispositivi atti ad evitare l'esposizione del segnale di arresto). Nei PdS telecomandati non è mai richiesta l'esposizione del segnale di arresto.

**Attrezzatura
telefonica**

14. Oltre alla normale attrezzatura telefonica, relativa al binario di sinistra, esiste attrezzatura telefonica anche in corrispondenza dei segnali ubicati sul binario di destra (1).

Eventuali attrezzature particolari e le norme per il loro impiego sono descritte nelle istruzioni di dettaglio.

**Indicazioni
dell'Orario
di servizio**

15. Le linee banalizzate devono essere riportate nell'Orario di servizio specificando se è consentita la marcia parallela di cui al precedente comma 11.

Nelle fiancate principali dell'Orario di servizio devono essere riportate le indicazioni riguardanti anche il binario di destra per ciascun senso di marcia.

**Inoltro di treni
sul binario di
destra:
annotazioni**

16. L'inoltro di treni sul binario di destra con segnale a via libera non comporta alcun avviso ai treni medesimi.

I DM dovranno indicare nella colonna "Annotazioni" del mod. M.42, in corrispondenza dei treni ricevuti o fatti partire sul binario di destra, le seguenti annotazioni: "*Da destra*" o

(1) Possono fare eccezione gli impianti già esistenti su alcune linee, in cui tale attrezzatura è ubicata, presso ciascun segnale di protezione, sul solo binario di sinistra secondo quanto indicato dalle Unità periferiche interessate nelle istruzioni di dettaglio.

“A destra”.

I Dirigenti Centrali dovranno compilare il grafico reale, contraddistinguendo la traccia dei treni, nei tratti percorsi sul binario di destra, con l'apposito segno stabilito per la circolazione sul binario illegale. La circolazione dei treni sul binario di destra viene contraddistinta con apposito segno anche nei casi in cui, su talune linee esercitate con DC o con DCO viene utilizzato, in sostituzione del suddetto grafico manuale, un sistema di stampa automatico.

PRESCRIZIONI - RALLENTAMENTI - ABBASSAMENTO ARCHETTI - TRATTI NEUTRI - INDICATORI DI VELOCITÀ MASSIMA

**Prescrizioni:
disposizioni
generali**

17. Sulle linee banalizzate, tutti i treni, con l'eccezione nel seguito indicata, devono essere in possesso delle prescrizioni sia per la circolazione a sinistra che per la circolazione a destra.

Tutte le prescrizioni sono valide sia per la circolazione a sinistra che per la circolazione a destra, se non è diversamente precisato nei relativi moduli. Tale precisazione, se occorrente, compete a chi dispone l'emissione di una prescrizione, e va riportata nel modulo sotto la forma: “*Se istradati sul binario di sinistra*” o “*Se istradati sul binario di destra*”.

Possono essere limitate ai soli treni effettivamente interessati (perché circolanti a sinistra, o perché circolanti a destra) le prescrizioni di carattere accidentale afferenti ai tratti fino al PdS attiguo a quello ove la prescrizione è notificata; in tal caso non occorre nel modulo di prescrizione la precisazione di cui al precedente capoverso.

Rallentamenti

18. Sulle linee banalizzate in nessun caso i rallentamenti

potranno essere compresi in orario.

Per l'individuazione dei rallentamenti nei moduli di avviamento di attivazione, cessazione e spostamento nonché in quelli di notifica possono essere indicati in luogo delle stazioni gli altri posti di servizio (PC, PM e Bivi) che delimitano la tratta soggetta a rallentamento.

I rallentamenti devono essere segnalati sul terreno su ciascun binario interessato in entrambi i sensi di circolazione, secondo le disposizioni stabilite nei punti seguenti.

Stazioni, Posti di movimento e Posti di comunicazione

**Rallentamenti:
disposizioni
per linee
banalizzate
con velocità
massima
superiore
a 200 km/h**

19. Quando, nel tratto compreso tra i segnali di avviso e di inizio di rallentamento, è ubicata una comunicazione che consenta di istradare sul binario soggetto a rallentamento i treni provenienti dall'altro binario, il segnale di avviso deve essere esposto su entrambi i binari (All. 1 - fig. A).

In tal caso, se il segnale di avviso di rallentamento, posto su un determinato binario, si riferisce ad un rallentamento interessante soltanto il binario medesimo, esso deve essere integrato con una freccia verticale a vernice rifrangente orientata verso l'alto.

Se invece il segnale di avviso di rallentamento, posto su un determinato binario, si riferisce ad un rallentamento interessante soltanto l'altro binario, esso deve essere integrato con una freccia orizzontale a vernice rifrangente orientata verso quest'ultimo binario.

In quest'ultimo caso, il segnale di avviso di rallentamento deve essere ubicato a valle del segnale di avviso che fornisce l'indicazione di itinerario deviato e può essere posto a distanza ridotta dal segnale di inizio rallentamento con un minimo di 1000 metri.

Per i rallentamenti ubicati a cavallo di uno scambio e che quindi sono impegnati da alcuni treni solo per il tratto che inizia in corrispondenza dello scambio stesso, deve essere previsto un secondo segnale d'inizio, ubicato all'altezza dello scambio medesimo, al lato del binario interessato al rallen-

tamento (All. 1- fig. B).

Pertanto, quando il rallentamento si trova a cavallo di uno scambio di comunicazione fra un binario e l'altro, i treni provenienti dal binario interessato dal rallentamento incontreranno un secondo segnale d'inizio che per essi significa il proseguimento del rallentamento. Di tale situazione occorre fare esplicita annotazione sui modd. L.65, L.65a, M.50, M.50a ed M.3.

Non è previsto un segnale di fine rallentamento per i treni che, istradati da un binario all'altro, lasciano all'altezza dello scambio il binario soggetto a rallentamento.

Il personale di condotta, in tal caso, deve trarre norma dal mod. M.3 e considerare come punto di fine rallentamento la traversa limite del deviatoio che determina l'immissione del treno sul binario attiguo.

20. I rallentamenti interessanti ambedue i binari, per i quali tra i segnali di avviso ed inizio di rallentamento ricade una comunicazione, dovranno avere identiche caratteristiche di estensione e velocità.

Per essi verranno utilizzati i normali segnali senza sussidio di frecce (All.1 - figg. C e D).

Bivi

21. Quando nel tratto compreso fra i segnali di avviso e di inizio del rallentamento è ubicato un deviatoio di bivio incontrato di punta dai treni, il segnale di avviso di rallentamento deve essere integrato da una freccia verticale, a vernice rifrangente, se il rallentamento interessa il binario di corretto tracciato (All.2 - fig. A).

Se invece il rallentamento interessa il binario deviato, il segnale di avviso di rallentamento deve essere sussidiato da una freccia orizzontale, a vernice rifrangente, orientata nel senso corrispondente a quello della deviata (All.2 - fig. B).

**Rallentamenti:
disposizioni
per linee
banalizzate
con velocità
massima
superiore
a 200 km/h**

22. Sulle linee banalizzate con velocità massima superiore a 200 Km/h, nei casi analoghi a quelli descritti per le linee con velocità massima non superiore a 200 Km/h, non sarà fatto ricorso al segnale di avviso di rallentamento sussidiato da freccia orizzontale onde evitare che un treno, istradato per il corretto tracciato, incontri un segnale di avviso relativo ad un rallentamento esistente solo sull'altro binario.

Nei PdS di tali linee sono, però, previsti appositi dispositivi con il cui azionamento è possibile intervenire sull'aspetto del segnalamento di protezione relativo al percorso deviato e quindi sulla codificazione, in modo da imporre al treno, che deve impegnare il tratto soggetto al rallentamento ubicato sull'altro binario o sul ramo deviato dello scambio di bivio incontrato di punta, una velocità sugli scambi di 30 Km/h in caso di rallentamenti a velocità non inferiore a tale limite.

Per i rallentamenti a velocità inferiore a 30 Km/h vengono adottati i provvedimenti di cui ai commi 25 e 29.

Oltre agli interventi sugli aspetti dei segnali e sulla codificazione, mediante azionamento dei dispositivi sopra accennati, i segnali di rallentamento devono essere ubicati secondo le disposizioni stabilite nei commi seguenti.

In caso di innalzamento del livello massimo di velocità al di sopra di 200 km/h sulle linee esistenti non dotate dei citati dispositivi, verranno impartite disposizioni a cura dell'Unità centrale competente.

Stazioni, Posti di movimento e Posti di comunicazione

23. Rallentamenti con velocità non inferiore a 30 Km/h.

Quando l'inizio del rallentamento è posto a distanza inferiore a 1.200 metri ma superiore o uguale a 200 metri dalla punta del deviatoio preso di calcio, oltre alla normale segnaletica dovrà essere previsto, in corrispondenza della punta del deviatoio suddetto, anche un segnale di avviso per le provenienze dalla comunicazione. Tale segnale, qualora la suddetta distanza sia inferiore a 1.000 metri, sarà del tipo previsto per il caso di distanza di avviso ridotta (vedasi p. 18 bis/a dell'Al-

legato n. 1 al R.S.).

I due segnali di avviso saranno integrati o meno da una freccia rifrangente verticale, orientata verso l'alto, secondo che l'inizio del rallentamento segua o preceda il successivo deviatoio incontrato di punta (All.3 - figg. A e B).

Qualora l'inizio di rallentamento sia a distanza inferiore a 200 metri dalla punta del deviatoio preso di calcio, non sarà posato il secondo avviso di rallentamento di cui al cpv precedente, ma si provvederà a porre superiormente al segnale di inizio di rallentamento le cifre indicanti la velocità di rallentamento (vedasi p. 18 bis/b dell'Allegato n. 1 al R.S.) (All.3 - fig. C).

Qualora, infine, il rallentamento abbia inizio in precedenza alla punta del deviatoio preso di calcio, oltre alla normale segnaletica dovrà essere previsto, in corrispondenza della punta del deviatoio, anche un segnale di inizio di rallentamento per le provenienze dalla comunicazione, integrato dalle cifre indicanti la velocità di rallentamento (All. 3 - fig. D).

Nei casi di cui alle figure A, B e D dell'Allegato 3, i treni provenienti dal binario interessato dal rallentamento incontreranno due segnali di avviso oppure due di inizio di rallentamento. Di tale situazione occorre fare esplicita annotazione sui modd. L.65, L.65a, M.50, M.50a ed M.3.

24. Non è previsto per i casi di cui alle figure B e D dell'Allegato 3, un segnale di fine rallentamento per i treni che, istradati da un binario all'altro, lasciano, all'altezza dello scambio, il binario soggetto a rallentamento.

Il personale di condotta, in tal caso, dovrà comportarsi come previsto all'ultimo cpv del comma 19.

25. Rallentamenti con velocità inferiore a 30 Km/h.

Qualora l'inizio di rallentamento sia a distanza inferiore a 1.200 metri dalla punta del deviatoio preso di calcio, si dovrà azionare l'apposito dispositivo che inibisce la manovra della comunicazione da normale a rovescio e, comunque, la disposizione a via libera del segnale per l'itinerario che permetterebbe di istradare, sul binario soggetto a rallentamento, i treni provenienti dall'altro binario.

26. I rallentamenti interessanti ambedue i binari, per i quali tra i segnali di avviso e di inizio di rallentamento ricade una comunicazione, dovranno avere identiche caratteristiche di estensione e di velocità.

Per essi verranno utilizzati i normali segnali senza sussidio di frecce (All.1 - figg. C e D).

In tal caso, dovrà essere azionato il dispositivo che interviene sull'aspetto dei segnali (comma 22) o ne inibisce la disposizione a via libera oppure la formazione degli itinerari deviati (comma 25), secondo che la velocità imposta dal rallentamento sia rispettivamente non inferiore a 30 Km/h o inferiore a 30 Km/h.

27. Quando esistono rallentamenti sui binari di corsa di impianti dotati di segnalamento di partenza, i cui segnali di avviso vengono a cadere fra le comunicazioni che immettono sui binari di precedenza, oppure in tutti i casi in cui i treni percorrenti questi ultimi binari non incontrano i segnali di avviso di rallentamento, dovrà essere provveduto a porre in opera, in corrispondenza dei segnali di partenza dei predetti binari di precedenza, un segnale di avviso di rallentamento del tipo a distanza ridotta.

Bivi

28. *Rallentamenti con velocità non inferiore a 30 Km/h.*

Qualora il rallentamento sia sul ramo deviato a distanza inferiore a 1.000 metri, ma superiore od uguale a 200 metri dalla traversa limite del deviatoio incontrato di punta, il segnale di avviso di rallentamento dovrà essere ubicato all'altezza della traversa limite.

Esso sarà del tipo previsto per il caso di distanza ridotta d'avviso (All.4 - fig. A).

Quando la predetta distanza è inferiore a 200 metri, non sarà posato il segnale di avviso di rallentamento, ma si provvederà a porre superiormente al segnale di inizio di rallentamento le cifre indicanti la velocità di rallentamento (All.4 - fig. B).

29. Rallentamenti con velocità inferiore a 30 Km/h.

Qualora l’inizio del rallentamento venga a cadere ad una distanza inferiore a 1.000 metri dalla traversa limite del deviatoio del bivio, si provvederà ad estendere il rallentamento fino ad interessare tutto il deviatoio, compreso il ramo di corretto tracciato. In tal caso non si dovrà intervenire sui dispositivi di cui al comma 22 che modificano l’aspetto dei segnali (All. 4 - fig. C).

29 bis. Rallentamenti sulle interconnessioni che immettono sulle linee esercitate con il Blocco Radio.

Sulle interconnessioni che immettono sulle linee esercitate con il Blocco Radio per la gestione dei rallentamenti devono essere osservate anche le norme previste nelle “Disposizioni per l’esercizio sulle linee a doppio binario banalizzate AC/AV ERTMS/ETCS L2”.

30. Per la segnalazione sul terreno di tratti soggetti ad abbassamento archetti e di tratti neutri debbono essere impartite disposizioni a cura delle Unità periferiche interessate.

Tratti soggetti ad abbassamento archetti e tratti neutri

31. Le variazioni di velocità massima relative a ciascuno dei binari devono essere segnalate sul terreno per entrambi i sensi di marcia.

Indicatori di velocità massima

**CIRCOLAZIONE DEI TRENI MATERIALI
E DEI CARRELLI**

32. La circolazione dei treni materiali è ammessa solo in regime d’interruzione.

Circolazione dei treni materiali

33. La circolazione dei carrelli può avvenire in regime d’interruzione di binario oppure con l’applicazione di norme particolari che prevedono il rispetto dei segnali dei treni.

Circolazione dei carrelli

34. Durante la circolazione in regime di interruzione, i treni materiali e i carrelli, in relazione alle caratteristiche degli impianti provvisti delle segnalazioni di cui al p.23 dell'Allegato n.1 al R.S.(tabella C), dovranno essere scortati da un agente pratico di tali circolazioni e degli impianti, al quale è affidata la responsabilità del rispetto del segnalamento e dello svolgimento dei movimenti.

CANTIERI DI LAVORO

**Cantieri
di lavoro:
regimi di
protezione**

35. Sulle linee banalizzate i cantieri di lavoro possono operare, nel rispetto di quanto previsto dall'apposita Istruzione in regime di interruzione o con protezione autonoma oppure con l'applicazione di norme particolari stabilite dall'Unità centrale competente.

**Cantieri
di lavoro:
segnaletica**

36. Per quanto riguarda la segnaletica sul terreno a protezione dei cantieri di lavoro, valgono le norme stabilite dal RS, salvo quanto di seguito specificato.

Quando nel tratto compreso fra le tabelle C o S e l'inizio della zona occupata dal cantiere è ubicata una comunicazione, che consente di istradare sul binario in lavorazione i treni provenienti dall'altro binario, le tabelle C o S dovranno essere esposte su entrambi i binari. In tale situazione, però, le tabelle stesse recheranno una freccia, a vernice rifrangente, opportunamente orientata (verticale od orizzontale), al fine di indicare al macchinista quale sia il binario occupato dal cantiere (All.5 figg. A e B).

Non è prevista la tabella C barrata per i treni che, istradati da un binario all'altro, lasciano, all'altezza dello scambio, il binario interessato dal cantiere.

Quando il cantiere occupa ambedue i binari di corsa, le tabelle C o S dovranno essere esposte, per entrambi i binari e per ciascun senso di circolazione, senza sussidio di frecce (All.5 - fig. C).

37. Sulle linee o tratti di linee ove è ammessa la marcia parallela, nei cantieri di lavoro operanti con protezione su avvistamento, la protezione deve essere attuata con vedette e avvisatori separati per entrambi i binari e per entrambe le provenienze e ogni vedetta dovrà segnalare solo i treni sopraggiungenti sul binario per il quale svolge le funzioni di avvistamento. Inoltre, il personale del cantiere dovrà liberare il binario anche se la segnalazione è relativa a quello attiguo. La rioccupazione del binario, dopo il transito di un treno, potrà avvenire solo previo benessere di tutti gli avvisatori. Le suddette precauzioni non sono necessarie quando sussistono le condizioni per cui le funzioni di avvistatore e di avvisatore siano cumulate da uno stesso agente.

**Cantiere
operante sulle
linee ove è
ammessa
la marcia
parallela**

Art. 2

DISPOSIZIONI PARTICOLARI RELATIVE AI PDS DI TIPO “A” (LINEE ATTREZZATE CON BAB)

1. Per l'esclusione dalla circolazione di un binario è previsto un apposito dispositivo o funzione denominato di “*fuori servizio*” (f.s).

**Esclusione
di un binario**

L'esclusione dalla circolazione di un binario avviene mediante richiesta da parte di un PdS abilitato e consenso da parte del PdS attiguo abilitato (1).

L'efficacia del dispositivo è sempre subordinata, per impianto, alle condizioni che, sul binario interessato, il BA sia orientato nel senso della partenza per la marcia a sinistra dal PdS che può effettuare la richiesta verso quello che effettua la concessione e che siano liberi, sul binario medesimo, i cdb del BA e che non vi siano itinerari di partenza in atto né ri-

(1) Per le particolari caratteristiche d'impianto del dispositivo di esclusione e di riattivazione esistenti quando tra due PdS abilitati si trovano PdS non presenziati da DM, si vedano i commi 18 e 19.

chieste di chiusura PL in atto.

L'esclusione dalla circolazione di un binario, a mezzo dell'apposito dispositivo, inibisce la disposizione a via libera dei segnali che immettono su tale binario e mette “fuori servizio” il blocco sulla prima sezione di BA sul binario stesso.

Sui PL e sugli R.T.B. si determinano gli effetti di cui ai successivi commi 3 e 4.

Tasto di soccorso per l'esclusione dalla circolazione di un binario

2. Per consentire l'azionamento del dispositivo di esclusione dalla circolazione del relativo binario, quando sono occupate o guaste una o più sezioni di blocco è previsto l'impiego di un apposito tasto di soccorso da parte del DM.

L'utilizzazione del predetto tasto va subordinata all'accertamento della libertà della tratta mediante scambio del dispaccio di giunto dell'ultimo treno circolato da parte del DM interessato.

L'utilizzazione del predetto tasto di soccorso, nel caso di cdb occupati da un treno arrestatosi in linea, va effettuata secondo le specifiche disposizioni previste nelle norme di dettaglio.

Passaggio a livello

3. La concessione del consenso per l'esclusione dalla circolazione di un binario, mediante l'azionamento dell'apposito dispositivo, determina (1) sul binario stesso l'inefficacia del comando di chiusura dei PL automatici (con semibarriere e a barriere complete) e la disattivazione dei dispositivi di richiesta (manuale od automatica da parte del treno) di chiusura dei PL manovrati da posti di linea protetti da segnale. Nel caso che il binario sia occupato da uno o più treni, si determina, inoltre, in corrispondenza ed a valle dei treni stessi, la riapertura dei PL automatici (con semibarriere e a barriere complete) e la liberazione dei PL protetti da segnale (salvo che ciò venga temporaneamente inibito dalla circolazione di

(1) Possono fare eccezione gli impianti già esistenti su alcune linee, in cui gli effetti descritti al presente punto si producono quando viene azionato il dispositivo per la richiesta di esclusione di un binario, secondo quanto indicato dalle Unità periferiche interessate nelle istruzioni di dettaglio.

treni sul binario attiguo).

All'atto della riattivazione del binario, si determina la reinserzione del comando di chiusura dei PL automatici e la riattivazione del dispositivo di richiesta di chiusura dei PL protetti da segnale; in corrispondenza ed a valle di eventuali treni fermi in linea, si devono invece ritenere persistenti le condizioni determinate dall'esclusione dalla circolazione del binario.

R.T.B.

4. L'esclusione dalla circolazione di un binario determina, sul binario stesso, l'inefficacia del dispositivo di rilevamento della temperatura delle boccole.

**Disposizioni
per l'interruzione
di un binario**

5. Ogni qualvolta occorre interrompere alla normale circolazione un binario, esso va posto "*fuori servizio*" con l'impiego dell'apposito dispositivo.

Il dispaccio di inteso previsto dall'art. 18 RCT (od art. 19 RCT in caso di concomitante servizio a binario unico) può essere sostituito da intese verbali fra i PdS attigui abilitati interessati, alle condizioni seguenti:

- il dispositivo di richiesta e relativo consenso di esclusione del binario funziona regolarmente;

- la richiesta di conferma dell'interruzione o dell'intervallo d'orario è rivolta dal personale tecnico interessato, all'operatore del PdS che può effettuare la richiesta per l'esclusione dalla circolazione del binario da interrompere (BA orientato nel senso delle partenze per la marcia a sinistra);

- dovendosi effettuare la circolazione a binario unico si può utilizzare regolarmente il dispositivo di inversione del BA.

Se non sono soddisfatte le predette condizioni, devono essere adottate le procedure di cui all'art. 18 RCT (od art. 19 RCT), notificando l'eventuale guasto delle apparecchiature di fuori servizio o d'inversione del blocco, secondo le modalità

previste nelle istruzioni di dettaglio.

Al fine di evitare lo scambio del dispaccio d'inteso, la richiesta di interruzione deve essere rivolta, per quanto possibile, all'operatore del PdS ove il blocco è orientato per le partenze.

Nell'eventualità che l'interruzione si estenda tra il segnale di protezione e lo scambio estremo di un PdS il dispaccio di inteso deve essere sempre trasmesso, precisando tale particolarità.

Sulle linee esercitate con il Dirigente Centrale, all'inizio ed al termine delle interruzioni debbono essere presi accordi verbali con il DC.

Riattivazione di un binario

6. Un binario escluso dalla circolazione per mezzo del dispositivo del “*fuori servizio*” può essere riattivato mediante azionamento, in senso inverso, del medesimo dispositivo con cui è stata effettuata la richiesta di esclusione o tramite la funzione di rimozione del f.s.

La riattivazione, per impianto, non è subordinata ad alcun intervento del DM del PdS attiguo abilitato (1).

Il DM del PdS attiguo abilitato non può togliere il consenso di esclusione dalla circolazione precedentemente trasmesso, che viene però automaticamente annullato dall'operazione di riattivazione. In tal caso, deve essere richiamata verbalmente l'attenzione del DM del PdS attiguo interessato (cui perviene comunque segnalazione ottica di riattivazione).

(1) Per le particolari disposizioni da applicare, quando tra due PdS abilitati si trovano PdS non presenziati da DM, si vedano i commi 18 e 19.

7. Nel caso non si possa ottenere la riattivazione di un binario precedentemente escluso dalla circolazione con l'apposito dispositivo del "fuori servizio", e non fosse conveniente continuare a svolgere la circolazione sul solo binario rimasto in esercizio, il DM potrà disporre per la riattivazione con dispaccio tenendo presente che, se nel tratto di binario precedentemente escluso esistono PL, la riattivazione con dispaccio è ammessa solo a condizione che venga ripristinato il fuori servizio mediante l'apposito dispositivo. Il guasto delle apparecchiature di riattivazione, deve essere notificato secondo le modalità previste dalle Istruzioni di dettaglio.

**Guasto
dispositivo di
riattivazione
di un binario**

La mancata riattivazione di un binario determina il mantenimento nello stato di inefficienza del dispositivo rilevamento della temperatura delle boccole.

Riattivato il binario interessato, la circolazione sul binario stesso dovrà essere regolata secondo le norme del blocco guasto riportate nelle apposite Istruzioni ed i treni devono essere istradati sul binario di sinistra per ciascun senso di marcia.

In caso di mancata riattivazione di un binario con l'apposito dispositivo, per l'inoltro di un treno sul binario stesso, devono essere adottate, rispetto ai PL, le procedure di seguito specificate (1) (2):

- per i PL automatici a semibarriera deve essere praticata la prescrizione di marcia a vista in corrispondenza degli stessi (3);
- per i PL protetti dal segnale di un PdS in caso di mancanza del controllo o del consenso di chiusura deve essere praticata la prescrizione di marcia a vista in corrispondenza degli stessi. Al fine di evitare la prescrizione di marcia a vista sui PL deve essere istituita, se possibile, la chiusura treno per treno;

(1) Per quanto concerne un treno fermo in linea, si vedano le specifiche disposizioni dei commi 14 e 15

(2) I posti di manovra dei PL devono essere informati con dispaccio del ripristino della circolazione a doppio binario.

(3) Prolungandosi tale situazione, va provveduto al presenziamento dei PL automatici.

- per i PL protetti dai segnali di PBA deve essere praticata la prescrizione: *“Marcia a vista in corrispondenza dei P.L. protetti dai segnali di blocco intermedi permissivi N° superati a via impedita o spenti”*.

Su determinate linee stabilite dalle Unità periferiche interessate, nel caso in cui non si possa ottenere la riattivazione di un binario con l'apposito dispositivo del *“fuori servizio”*, la riattivazione del binario stesso con dispaccio non è ammessa.

Tale particolarità deve risultare nelle Norme di dettaglio dell'impianto.

Inversione del Ba **8.** Ogni qualvolta debbono essere inviati treni sul binario di destra, deve farsi uso del dispositivo d'inversione del BA, se efficiente.

L'inversione del BA (1) avviene mediante richiesta, da parte del DM del PdS verso il quale è orientato il blocco, e consenso da parte del DM del PdS attiguo interessato.

L'azionamento del dispositivo d'inversione del BA è efficace solo quando, sul binario interessato, sono liberi i cdb del BA e non vi sono itinerari di partenza in atto né richieste di chiusura PL in atto.

(1) Per le particolari caratteristiche d'impianto del dispositivo di inversione del BA, esistenti quando tra due PdS abilitati si trovano PdS non presenziati da DM, si veda il comma 18.

9. In caso di guasto del dispositivo di inversione del blocco, la circolazione deve essere regolata, sul binario interessato, nei due sensi secondo le norme del blocco guasto, riportate nelle apposite Istruzioni.

Guasto del dispositivo di inversione del blocco

10. L'inversione del BA su un binario, è possibile, quando sul binario stesso sono guasti uno o più circuiti del BA, mediante l'impiego di tasti di soccorso (1). I DM interessati debbono preventivamente accertare, mediante scambio di dispacci, che l'ultimo treno inviato fra PdS abilitati sul binario predetto, abbia liberato la tratta.

Tasto di soccorso per l'inversione del BA su un binario

11. Qualora, pur essendo regolarmente orientato ed efficiente il blocco, l'inoltro di un treno da un PdS, dovesse avvenire con segnale disposto a via impedita (od il treno dovesse partire da binario eccezionalmente sprovvisto di segnale di partenza), oltre a prescrivere, nei modi consueti, l'esonero dal rispetto del segnale (o la partenza da binario sprovvisto di segnale di partenza), va dato avviso al treno, con mod. M.40 DL, del binario sul quale sarà istradato: “*Viaggiate da a sul binario di (sinistra o destra)*”. Tale prescrizione non occorre nel caso in cui il treno venga licenziato con segnale di avvio attivato a luce fissa.

Avvisi ai treni

12. Nei PdS di cui al precedente art. 1 comma 5/a, la prescrizione di cui al precedente comma 11 va praticata a tutti i treni istradati sul binario di destra, anche se il segnale imperativo di blocco a valle degli scambi è disposto a via libera.

In tali circostanze, la conferma per il personale di condotta della disposizione a via libera del segnale imperativo di BA a valle degli scambi è implicita nell'ordine di partenza dato dal DM.

(1) In alcuni impianti tale possibilità non esiste, secondo quanto indicato nelle istruzioni di dettaglio dalle Unità periferiche interessate.

Il personale di condotta, dopo la partenza, è tenuto ad assicurarsi dell'effettiva disposizione a via libera del predetto segnale, fermando prontamente il treno qualora il segnale stesso non presenti tale aspetto.

13. Nei PdS di cui al precedente art. 1 comma 5/a, in caso di guasto del segnale imperativo di blocco a valle degli scambi, se è regolarmente pervenuto il consenso per la circolazione a destra ed il blocco è efficiente, il treno interessato deve essere esonerato dal rispetto del segnale medesimo con la specifica prescrizione del mod. M. 40 DL (BA).

Nel caso che il segnale imperativo di blocco si disponga improvvisamente a via impedita ed il conseguente arresto del treno avvenga oltre tale segnale, per la ripresa della corsa devono essere adottate procedure analoghe a quelle previste per il caso di improvvisa chiusura del segnale di partenza dall'IPCL e dall'ISPAT.

Arresto di un treno in linea o in un PdS disabilitato ed impresenziato

14. Nel caso di arresto di un treno circolante nel senso di sinistra per guasto (con conseguente richiesta di soccorso), dovendosi escludere dalla circolazione il binario occupato dal treno stesso e qualora sul tratto interessato esistano PL, il DM del PdS attiguo verso il quale il treno è diretto, deve ordinare verbalmente al capotreno di non riprendere la corsa se non dopo suo esplicito ordine scritto e riceverne conferma con dispaccio. Il capotreno, prima di trasmettere il dispaccio di conferma (1) al DM, deve consegnarne copia al macchinista ritirandone la firma. La ripresa della corsa deve essere autorizzata dal DM con ordine scritto al capotreno che ne consegnerà copia al macchinista ritirandone la firma.

(1) "Treno... del.... confermasi ripresa della corsa solo dopo ricevimento vostro nulla osta."

Il DM del PdS predetto deve poi confermare con dispiacimento al DM del PdS attiguo interessato che il proseguimento del treno è stato debitamente vincolato.

Solo dopo aver provveduto a quanto sopra e, nel caso di un tratto di linea comprendete più sezioni di blocco, dopo aver accertato che il treno precedente quello fermo in linea è giunto nel PdS attiguo abilitato, si potrà procedere all'esclusione dalla circolazione del binario in questione mediante l'azionamento dell'apposito dispositivo e con l'adozione delle procedure previste al precedente comma 5.

Il DM del PdS che aveva vincolato il treno può autorizzare il proseguimento solo dopo aver provveduto alla riattivazione del binario, prescrivendo marcia a vista in corrispondenza di tutti i PL ancora da impegnare dal treno protetti da segnali di partenza delle stazioni o da segnali permissivi nonché dei PL con semibarriere azionate automaticamente.

Nel caso particolare di altri treni inviati in linea a seguito di quello fermo, devono essere adottati per tutti i treni i provvedimenti sopra descritti.

Se l'arresto accidentale del treno avviene su un tratto non comprendente PL, l'uso del tasto di soccorso per l'esclusione dalla circolazione del binario interessato deve essere subordinato solo all'accertamento che il treno precedente sia giunto nel PdS attiguo abilitato.

Le medesime procedure devono essere adottate nel caso di arresto di un treno nell'ambito di un PdS disabilitato ed impresenziato.

15. Nel caso di arresto in linea di un treno circolante nel senso di destra per guasto (con conseguente richiesta di soccorso), dovranno essere emanate dalle Unità periferiche interessate norme analoghe a quelle di cui al precedente comma 14, in relazione alle specifiche situazioni di fatto ed alle caratteristiche d'impianto.

Tali norme dovranno essere inserite nell'Orario di servizio.

Guasto totale delle telecomunicazioni

16. Nel caso di guasto totale delle telecomunicazioni, per cui non fosse possibile lo scambio delle intese verbali e la trasmissione dei dispacci di cui al precedente comma 5 non è ammesso effettuare interruzioni od utilizzare intervalli di orario con il solo impiego dei dispositivi previsti nelle presenti norme.

E' invece ammesso l'impiego delle attrezzature per la circolazione a binario unico, se efficienti, qualora il guasto telefonico subentri dopo il completamento delle procedure previste per l'interruzione dell'altro binario.

L'operatore che ha posto "*fuori servizio*" un binario con l'azionamento dell'apposito dispositivo, può riattivarlo con il dispositivo stesso, anche in caso di guasto dei collegamenti telefonici con il PdS attiguo se ha ricevuto conferma scritta della riattivazione del binario da parte del personale tecnico interessato.

Guasto contemporaneo del dispositivo d'inversione e delle telecomunicazioni

17. Nel caso di guasto contemporaneo del dispositivo per l'inversione del blocco e delle telecomunicazioni, la circolazione dei treni sul binario interessato deve essere arrestata fino alla riparazione del dispositivo o delle telecomunicazioni.

PdS presenziato da agente di guardia: caratteristiche d'impianto

18. Le caratteristiche d'impianto consentono (1) l'utilizzazione del dispositivo di esclusione di un binario e di inversione del BA, durante il periodo di disabilitazione di un PdS, se il relativo apparato è predisposto per il presenziamento con agente di guardia.

(1) Possono fare eccezione gli impianti già esistenti su talune linee, le cui condizioni d'apparato non consentono l'utilizzazione del dispositivo per l'esclusione dalla circolazione di un binario durante la disabilitazione di uno dei PdS attigui, secondo quanto precisato nelle istruzioni di dettaglio. Durante i periodi di disabilitazione di tali impianti, è ammesso istituire la circolazione sul binario di destra solo nei casi di interruzione accidentale.

Per tali circostanze, le Unità periferiche interessate dovranno impartire le disposizioni necessarie, in analogia con quanto stabilito per il caso di mancato funzionamento del dispositivo predetto. Si dovrà, comunque, provvedere, quanto prima alla abilitazione dell'impianto.

In tale situazione l'agente di guardia può, per condizioni d'impianto:

– richiedere e concedere il consenso per l'esclusione dalla circolazione di un binario, solo dopo aver ricevuto ed ottenuto analoga richiesta e concessione di consenso, rispettivamente dal PdS precedente e successivo abilitati;

– riattivare il binario precedentemente escluso dalla circolazione, solo dopo che analoga operazione è stata compiuta dal PdS precedente abilitato, il cui comando di riattivazione si stabilizza dopo il completamento del comando di riattivazione effettuato dal PdS disabilitato;

– richiedere e concedere il consenso per l'inversione del BA sul binario in esercizio, solo dopo aver ricevuto ed ottenuto analoga richiesta e concessione di consenso rispettivamente dal PdS precedente e successivo abilitati.

Analoghe condizioni d'impianto sono realizzate qualora vi siano più PdS disabilitati consecutivi.

Le altre condizioni d'impianto relative ai suddetti dispositivi e gli effetti prodotti dall'azionamento dei dispositivi stessi sono analoghi a quelli descritti nei commi 1, 6 e 8 per i PdS abilitati.

19. Quando un binario deve essere posto “fuori servizio” o riattivato e quando debbono essere inviati treni sul binario di destra con l'impiego degli appositi dispositivi da parte dell'agente di guardia, deve essere avvisato verbalmente tale agente a cura del DM interessato.

**PdS
presenziato
da agente di
guardia:
disposizioni
di circolazione**

L'agente di guardia è autorizzato a richiedere e concedere il consenso per l'esclusione dalla circolazione di un binario, ad impartire il comando di riattivazione ed a richiedere e concedere il consenso per l'inversione del BA dopo il compimento di analoga operazione da parte del PdS precedente.

L'uso da parte dell'agente di guardia di un PdS disabilitato dei tasti di soccorso di cui ai commi 2 e 10, nei casi in cui un circuito del BA è occupato o guasto, deve essere autorizzato con dispaccio dal DM interessato.

In caso di mancato funzionamento dei dispositivi di esclusione di un binario e di inversione del BA, il DM interessato deve dare i necessari avvisi con dispaccio agli agenti di guardia dei PdS.

Gli agenti di guardia del PdS, compresi in un tratto ove è istituita la circolazione a destra, in caso d'impossibilità di disporre a via libera un segnale per un treno circolante a destra, debbono regularsi in analogia con quanto previsto per la circolazione a sinistra.

Qualora un tratto esercitato a binario unico comprenda PdS non presenziati da DM e su di esso non si possa far uso del dispositivo per l'inversione della circolazione, il proseguimento da tali PdS dei treni circolanti a destra avverrà in analogia con quanto previsto per la circolazione a sinistra in regime di guasto al BA.

20. Durante i periodi di disabilitazione degli impianti di cui all'art.1 comma 5/a, è ammesso istituire la circolazione sul binario di destra solo nei casi d'interruzione accidentale.

Per tali circostanze, le Unità periferiche interessate dovranno impartire le necessarie norme di dettaglio predisponendo opportuni moduli prestampati. Si dovrà, comunque, provvedere, quanto prima, all'abilitazione dell'impianto.

**PdS
disabilitato ed
impresenziato**

21. Nei PdS disabilitati ed impresenziati, le operazioni previste ai precedenti commi 1 e 8 avvengono automaticamente.

Art. 3

**DISPOSIZIONI PARTICOLARI
RELATIVE AI PdS DI TIPO “B”
(LINEE ATTREZZATE CON BAB
O CON B.ca BANALIZZATO)**

LINEE A DIRIGENZA LOCALE

1. Per l’esclusione dalla circolazione di un binario è previsto un apposito dispositivo denominato di “*fuori servizio*” (f.s.). **Esclusione di un binario**

L’esclusione dalla circolazione di un binario a mezzo dell’apposito dispositivo avviene mediante l’intervento dell’operatore sull’apposito dispositivo.

L’esclusione dalla circolazione di un binario inibisce la disposizione a via libera dei segnali che immettono su tale binario, mette fuori servizio il blocco sulla prima sezione sul binario stesso e spegne le indicazioni di libertà e occupazione di blocco.

Il fuori servizio può essere applicato su un binario sia con blocco orientato per la circolazione a sinistra che con blocco orientato per la circolazione a destra.

L’azionamento del dispositivo di fuori servizio è efficace solo quando, sul binario interessato, il blocco è orientato per le partenze e sono libere le sezioni tra le due stazioni attigue e non vi siano itinerari di partenza in atto né richiesta di chiusura PL in atto; nel caso che la stazione successiva sia disabilitata e impresenziata, la verifica e il fuori servizio si estendono automaticamente fino alla successiva stazione presenziata.

Sui PL e sugli R.T.B. si determinano gli effetti di cui ai successivi commi 3 e 4.

2. Tasto di soccorso per l'esclusione dalla circolazione di un binario

Linee con BA

Per consentire l'azionamento del dispositivo di esclusione dalla circolazione del relativo binario, quando sono occupate o guaste una o più sezioni di blocco è previsto l'impiego di un apposito tasto di soccorso.

L'utilizzazione del predetto tasto va subordinata all'accertamento della libertà della tratta mediante scambio del dispaccio di giunto dell'ultimo treno circolato da parte del DM interessato.

Nel caso di cdb occupati da un treno arrestatosi in linea, l'utilizzazione del predetto tasto o funzione di soccorso va effettuata secondo le specifiche disposizioni previste nelle norme di dettaglio.

Linee con B.ca

Per consentire l'azionamento del dispositivo di esclusione dalla circolazione del relativo binario, quando sono occupate o guaste una o più sezioni di blocco deve essere utilizzato:

- il tasto/funzione di soccorso Tl B.ca, se l'occupazione è dovuta a guasto del B.ca. L'impiego del tasto/funzione Tl B.ca non è ammesso se l'occupazione è dovuta ad un treno fermo in linea per guasto. Per l'uso del tasto o funzione Tl B.ca devono essere osservate le procedure previste nelle apposite Istruzioni.
- il tasto/funzione Tb fs quando l'occupazione è dovuta ad un treno fermo in linea o nel caso di mancata liberazione del blocco dopo l'azionamento del tasto Tl B.ca.

L'utilizzazione del predetto tasto va subordinata all'accertamento della libertà della tratta mediante scambio del dispaccio di giunto dell'ultimo treno circolato da parte del DM interessato.

Nel caso di sezione occupata da un treno arrestatosi in linea, l'utilizzazione del predetto tasto o funzione di soccorso va effettuata secondo le specifiche disposizioni previste nelle norme di dettaglio.

3. La concessione del consenso per l'esclusione dalla circolazione di un binario, mediante l'azionamento dell'apposito dispositivo, determina (1) sul binario stesso l'inefficacia del comando di chiusura dei PL automatici (con semibarriere e a barriere complete) e la disattivazione dei dispositivi di richiesta (manuale, od automatica da parte del treno) di chiusura dei PL manovrati da posti di linea protetti da segnale. Nel caso che il binario sia occupato da uno o più treni, si determina, inoltre, in corrispondenza ed a valle dei treni stessi, la riapertura dei PL automatici (con semibarriere e a barriere complete) e la liberazione dei PL protetti da segnale (salvo che ciò venga temporaneamente inibito dalla circolazione di treni sul binario attiguo).

**Passaggi
a livello**

All'atto della riattivazione del binario, si determina la reinserzione del comando di chiusura dei PL automatici e la riattivazione del dispositivo di richiesta di chiusura dei PL protetti da segnale; in corrispondenza ed a valle di eventuali treni fermi in linea, si devono invece ritenere persistenti le condizioni determinate dall'esclusione dalla circolazione del binario.

4. L'esclusione dalla circolazione di un binario determina, sul binario stesso, l'inefficacia del dispositivo di rilevamento della temperatura delle boccole.

R.T.B.

5. Ogni qualvolta occorre interrompere alla normale circolazione un binario, esso va posto "*fuori servizio*" con l'impiego dell'apposito dispositivo.

**Disposizioni
per l'interruzione di un
binario**

(1) Possono fare eccezione gli impianti già esistenti su alcune linee, in cui gli effetti descritti al presente punto si producono quando viene azionato il dispositivo per la richiesta di esclusione di un binario, secondo quanto indicato dalle Unità periferiche interessate nelle istruzioni di dettaglio.

Il DM del PdS che esclude il binario deve avvisare verbalmente il DM del PdS attiguo che deve confermare con il dispaccio di inteso previsto dall'art. 18 RCT (od art. 19 RCT in caso di concomitante servizio a binario unico).

All'occorrenza, in tale dispaccio deve essere precisato che l'interruzione si estende tra il segnale di protezione e lo scambio estremo di tale PdS.

Sulle linee esercitate con il Dirigente Centrale, all'inizio ed al termine delle interruzioni debbono essere presi accordi verbali con il DC.

**Riattivazione
di un binario**

6. Un binario escluso dalla circolazione per mezzo del dispositivo del “*fuori servizio*” può essere riattivato mediante azionamento, in senso inverso, del medesimo dispositivo con cui è stata effettuata l'esclusione o tramite la funzione di rimozione del f.s.; in tal caso, deve essere richiamata verbalmente l'attenzione del DM del PdS attiguo interessato (cui perviene comunque segnalazione ottica di riattivazione).

**Guasto
del dispositivo
di riattivazione
di un binario**

7. Nel caso non si possa ottenere la riattivazione di un binario precedentemente escluso dalla circolazione con l'apposito dispositivo del “*fuori servizio*”, e non fosse conveniente continuare a svolgere la circolazione sul solo binario rimasto in esercizio, il DM potrà disporre per la riattivazione con dispaccio tenendo presente che, se nel tratto di binario precedentemente escluso esistono PL, la riattivazione con dispaccio è ammessa solo a condizione che venga ripristinato il fuori servizio mediante l'apposito dispositivo. Il guasto delle apparecchiature di riattivazione, deve essere notificato secondo le modalità previste dalle Istruzioni di dettaglio.

La mancata riattivazione determina il mantenimento dello stato di inefficienza del dispositivo di rilevamento temperatura delle boccole.

Riattivato il binario interessato, la circolazione sul binario stesso dovrà essere regolata secondo le norme del blocco guasto riportate nelle apposite Istruzioni ed i treni devono essere istradati sul binario di sinistra per ciascun senso di marcia.

In caso di mancata riattivazione di un binario con l'apposito dispositivo, per l'inoltro di un treno sul binario stesso, devono essere adottate, rispetto ai PL, le procedure di seguito specificate (1) (2).

Linee con BA

- Per i PL automatici a semibarriera deve essere praticata la prescrizione di marcia a vista in corrispondenza degli stessi (3);
- Per i PL protetti dal segnale di un PdS in caso di mancanza del controllo o del consenso di chiusura deve essere praticata la prescrizione di marcia a vista in corrispondenza degli stessi. Al fine di evitare la prescrizione di marcia a vista sui PL deve essere istituita, se possibile, la chiusura treno per treno;
- Per i PL protetti dai segnali di PBA deve essere praticata la prescrizione: *“Marcia a vista in corrispondenza dei P.L. protetti dai segnali di blocco intermedi permissivi N° superati a via impedita o spenti”*.

Le suddette procedure devono essere adottate per l'inoltro dei treni sia con il blocco orientato per le partenze che per gli arrivi.

Linee con B.ca

- Per i PL automatici a semibarriera deve essere praticata la prescrizione di marcia a vista in corrispondenza degli stessi (3);
- Per i PL protetti dal segnale di un PdS in caso di mancanza del controllo o del consenso di chiusura deve essere praticata la prescrizione di marcia a vista in corrispondenza degli stessi. Al fine di evitare la prescrizione di marcia a vista sui PL deve essere istituita, se possibile, la chiusura treno per treno;

(1) Per quanto concerne un treno fermo in linea si vedano le specifiche disposizioni dei commi. 14 e 15.

(2) I posti di manovra dei PL devono essere informati con dispaccio del ripristino della circolazione a doppio binario.

(3) Prolungandosi tale situazione, va provveduto al presenziamento dei PL automatici.

- per i PL protetti dai PBI, nel caso in cui non sia rilevabile il senso di orientamento del blocco in partenza, deve essere notificata al treno la prescrizione della ripresa della corsa dal segnale di PBI spento (“*Siete autorizzati a riprendere la corsa dal segnale di PBI n°..... spento con lettera “A” spenta*”) e la marcia a vista in corrispondenza dei PL protetti dal segnale (“*Marcia a vista in corrispondenza del (dei) P.L. km ”*).

Nel caso in cui sia rilevabile il senso di orientamento del blocco in partenza, deve essere notificata al treno la prescrizione della ripresa della corsa dal segnale di PBI disposto a via impedita (“*Siete autorizzati a riprendere la corsa dal segnale di PBI n°..... disposto a via impedita con lettera “A” spenta*”) e la marcia a vista in corrispondenza dei PL protetti dal segnale (“*Marcia a vista in corrispondenza del (dei) P.L. km ”*).

Su determinate linee stabilite dalle Unità periferiche interessate, nel caso in cui non si possa ottenere la riattivazione di un binario con l’apposito dispositivo del “*fuori servizio*”, la riattivazione del binario stesso con dispaccio non è ammessa.

Tale particolarità deve risultare nelle Norme di dettaglio dell’impianto.

Inversione del blocco

8. Ogni qualvolta debbono essere inviati treni sul binario di destra, deve farsi uso del dispositivo d’inversione del blocco, se efficiente.

Linee con BA

L'inversione del BA avviene mediante richiesta da parte dell'operatore del PdS verso il quale è orientato il blocco e consenso da parte del DM del PdS attiguo interessato da scambiare utilizzando gli organi dell'apposito dispositivo.

L'azionamento del dispositivo di inversione del BA è efficace solo quando, sul binario interessato, sono liberi i cdb del BA e che non vi sono itinerari di partenza in atto né richieste di chiusura PL in atto.

Linee con B.ca

L'inversione del B.ca avviene mediante richiesta da parte dell'operatore del PdS verso il quale è orientato il blocco e consenso da parte dell'operatore del PdS attiguo interessato da scambiare utilizzando gli organi dell'apposito dispositivo.

L'azionamento del dispositivo d'inversione è efficace solo quando, sul binario interessato, sono libere tutte le sezioni del blocco e non vi sono itinerari di partenza in atto né richieste di chiusura PL in atto..

9. In caso di guasto del dispositivo di inversione del blocco, la circolazione deve essere regolata sul binario interessato nei due sensi secondo le norme del blocco guasto, riportate nelle apposite Istruzioni.

**Guasto
del dispositivo
di inversione
del blocco**

10. Tasto di soccorso per l'inversione del blocco su un binario

Linee con BA

L'inversione del BA su un binario, fra PdS entrambi preenzati, è possibile, quando sul binario stesso sono guasti uno o più circuiti del BA, mediante l'impiego di tasti di soccorso (1). I DM interessati debbono preventivamente accertare, mediante scambio di dispacci, che l'ultimo treno inviato fra PdS abilitati sul binario predetto, abbia liberato la tratta.

(1) Possono fare eccezione gli impianti già esistenti su talune linee per i quali tale possibilità non esiste, secondo quanto indicato nelle istruzioni di dettaglio dalle Unità periferiche interessate.

Linee con B.ca

Sulle linee con B.ca, il tasto di soccorso per l'inversione del senso di blocco con B.ca occupato, non è previsto.

Se l'occupazione è dovuta a guasto del B.ca, può essere utilizzato il tasto o la funzione di soccorso TI B.ca in uno dei PdS limitrofi, con le modalità previste nelle apposite Istruzioni.

L'impiego del TI B.ca non è ammesso nel caso in cui l'occupazione sia dovuta ad un treno arrestatosi in linea per guasto.

Avviso ai treni

11. Qualora, pur essendo regolarmente orientato ed efficiente il blocco, l'inoltro di un treno da un PdS presenziato con DM, dovesse avvenire con segnale disposto a via impedita (od il treno dovesse partire da binario eccezionalmente sprovvisto di segnale di partenza), oltre a prescrivere, nei modi consueti, l'esonero dal rispetto del segnale (o la partenza da binario sprovvisto di segnale di partenza) (1), va dato avviso al treno, con mod. M.40 DL, del binario sul quale sarà istradato:

“Viaggiate da a sul binario di (sinistra o destra)”. Tale prescrizione non occorre nel caso in cui il treno venga licenziato con segnale di avvio attivato a luce fissa.

12. Nei PdS di cui al precedente art. 1 comma 5/a, la prescrizione di cui al precedente comma 11 va praticata a tutti i treni istradati sul binario di destra, anche se il segnale imperativo di blocco a valle degli scambi è disposto a via libera.

In tali circostanze, la conferma per il personale di condotta della disposizione a via libera del segnale imperativo di BA a valle degli scambi è implicita nell'ordine di partenza dato dal DM.

(1) Ai fini dell'eventuale riduzione di velocità in deviata, vanno applicate le norme comuni.

Il personale di condotta, dopo la partenza, è tenuto ad assicurarsi dell'effettiva disposizione a via libera del predetto segnale, fermando prontamente il treno qualora il segnale stesso non presenti tale aspetto.

13. Nei PdS di cui al precedente art. 1 comma 5/a, in caso di guasto del segnale imperativo di blocco a valle degli scambi, se è regolarmente pervenuto il consenso per la circolazione a destra ed il blocco è efficiente, il treno interessato deve essere esonerato dal rispetto del segnale medesimo con la specifica prescrizione del mod. M. 40 DL (BA) e M. 40 DL (B.m/B.ca/B.tel).

Nel caso che il segnale imperativo di blocco si disponga improvvisamente a via impedita ed il conseguente arresto del treno avvenga oltre tale segnale, per la ripresa della corsa devono essere adottate procedure analoghe a quelle previste per il caso di improvvisa chiusura del segnale di partenza dall'IPCL e dall'ISPAT.

14. Nel caso di arresto di un treno circolante nel senso di sinistra per guasto (con conseguente richiesta di soccorso), dovendosi escludere dalla circolazione il binario occupato dal treno stesso e qualora sul tratto interessato esistano PL, il DM del PdS attiguo verso il quale il treno è diretto, deve ordinare verbalmente al capotreno di non riprendere la corsa se non dopo suo esplicito ordine scritto (1) e riceverne conferma con dispaccio. Il capotreno deve dare tale conferma solo dopo aver avvisato verbalmente il macchinista.

Il DM del PdS predetto deve poi confermare con dispaccio al DM del PdS attiguo interessato che il proseguimento del treno è stato debitamente vincolato.

Arresto di un treno in linea o nell'ambito di un PdS disabilitato ed impresenziato

(1) "Treno...del....Confermasi ripresa della corsa solo dopo ricevimento vostro nulla osta, avvisato verbalmente p.d.m."

Solo dopo aver provveduto a quanto sopra e, nel caso di un tratto di linea comprendente più sezioni di blocco, dopo aver accertato che il treno precedente quello fermo in linea è giunto nel PdS attiguo abilitato, si potrà procedere all'esclusione dalla circolazione del binario in questione mediante l'azionamento dell'apposito dispositivo e con l'adozione delle procedure previste al precedente comma 5.

Il DM del PdS che aveva vincolato il treno, può autorizzare il proseguimento solo dopo aver provveduto alla riattivazione del binario, prescrivendo marcia a vista in corrispondenza di tutti i PL ancora da impegnare dal treno protetti dal segnale di partenza delle stazioni, dai segnali permissivi di PBA o dai PBI nonché dei PL con semibarriere azionate automaticamente.

Nel caso particolare di altri treni inviati in linea a seguito di quello fermo, devono essere adottati per tutti i treni i provvedimenti sopra descritti.

Se l'arresto accidentale del treno avviene su tratto non comprendente PL, l'uso del tasto di soccorso per l'esclusione dalla circolazione del binario interrotto va subordinato solo all'accertamento che il treno precedente sia giunto nel PdS attiguo abilitato.

Le medesime procedure devono essere adottate nel caso di arresto di un treno nell'ambito di un PdS disabilitato ed impresenziato.

15. Nel caso di arresto in linea di un treno circolante nel senso di destra per guasto (con conseguente richiesta di soccorso), dovranno essere emanate dalle Unità periferiche interessate norme analoghe a quelle di cui al precedente comma 14, in relazione alle specifiche situazioni di fatto ed alle caratteristiche d'impianto.

Tali norme dovranno essere inserite nell'Orario di servizio.

16. Nel caso di guasto totale delle telecomunicazioni, per cui non fosse possibile lo scambio delle intese verbali e la trasmissione dei dispacci di cui al precedente comma 5, non è ammesso effettuare interruzioni od utilizzare intervalli di orario con il solo impiego dei dispositivi previsti nelle presenti norme.

Guasto totale delle telecomunicazioni

E' invece ammesso l'impiego delle attrezzature per la circolazione a binario unico, se efficienti, qualora il guasto telefonico subentri dopo il completamento delle procedure previste per l'interruzione dell'altro binario.

L'operatore che ha posto "*fuori servizio*" un binario con l'azionamento dell'apposito dispositivo, può riattivarlo con il dispositivo stesso, anche in caso di guasto dei collegamenti telefonici con il PdS attiguo, se ha ricevuto conferma scritta della riattivazione del binario da parte del personale tecnico interessato.

17. Nel caso di guasto contemporaneo del dispositivo per l'inversione del blocco e delle telecomunicazioni, la circolazione dei treni sul binario interessato deve essere arrestata fino alla riparazione dei dispositivi o delle telecomunicazioni.

Guasto contemporaneo del dispositivo d'inversione e delle telecomunicazioni

18. Se l'apparato di un PdS è predisposto per il funzionamento con agente di guardia, esistono le seguenti condizioni d'impianto (1):

PdS presenziati da agente di guardia (linee con BA): caratteristiche d'impianto

(1) Possono fare eccezione gli impianti già esistenti su talune linee, le cui condizioni d'apparato non consentono l'utilizzazione del dispositivo per l'esclusione dalla circolazione di un binario durante la disabilitazione di uno dei PdS attigui, secondo quanto precisato nelle istruzioni di dettaglio.

Durante i periodi di disabilitazione di tali impianti, è ammesso istituire la circolazione sul binario di destra solo nei casi d'interruzione accidentale.

Per tali circostanze, le Unità periferiche interessate dovranno impartire le disposizioni necessarie, in analogia con quanto stabilito per il caso di mancato funzionamento del dispositivo predetto. Si dovrà, comunque, provvedere, quanto prima, all'abilitazione dell'impianto.

– l'utilizzazione del dispositivo di esclusione di un binario attiguo di linea è possibile solo se è stato posto "*fuori servizio*" il corrispondente binario di linea sul tratto precedente (la riattivazione del binario non è vincolata d'apparato);

– l'utilizzazione del dispositivo di concessione del consenso per l'inversione del BA è possibile solo dopo aver ottenuto l'inversione stessa nello stesso senso sul binario di proseguimento dei treni (la richiesta del consenso per l'inversione del BA non è vincolata d'apparato).

Analoghe condizioni d'impianto sono realizzate qualora vi siano più PdS disabilitati consecutivi.

Le altre condizioni d'impianto relative ai suddetti dispositivi e gli effetti prodotti dall'azionamento dei dispositivi stessi sono analoghi a quelli descritti ai precedenti commi 1, 6 e 8.

PdS presenziati da agente di guardia (linee con BA): disposizioni di circolazione

19. L'agente che presenzia il PdS, dopo aver accertato il compimento di analoga operazione da parte del PdS precedente, è autorizzato ad utilizzare il dispositivo di esclusione o di riattivazione di un binario di linea quando ha ricevuto ordine con dispaccio dal DM interessato.

L'agente che presenzia il PdS è autorizzato ad utilizzare il dispositivo:

– di richiesta d'inversione del blocco solo dopo aver accertato il compimento di analoga operazione da parte del PdS precedente;

– di concessione del consenso d'inversione del blocco dopo l'avvenuta inversione del blocco nello stesso senso sul binario di proseguimento dei treni.

Per entrambe le operazioni, l'agente del PdS deve ricevere avviso verbale, da parte del DM interessato.

L'uso da parte dell'agente del PdS dei tasti di soccorso di cui ai commi 2 e 10 nei casi in cui una sezione di blocco è occupata o guasta, deve essere autorizzato con dispaccio dal DM interessato.

In caso di mancato funzionamento dei dispositivi di esclusione di un binario e di inversione del BA, il DM interessato deve dare i necessari avvisi con dispaccio all'agente del PdS.

Gli agenti dei PdS, compresi in un tratto ove è istituita la circolazione a destra, in caso d'impossibilità di disporre a via libera un segnale per un treno circolante a destra, debbono regolarsi in analogia con quanto previsto per la circolazione a sinistra.

Qualora un tratto esercitato a binario unico comprenda PdS non presenziati da DM, e su di esso non si possa far uso del dispositivo per l'inversione del blocco, il proseguimento da tali PdS dei treni circolanti a destra avverrà in analogia con quanto previsto per la circolazione a sinistra in regime di guasto blocco.

20. Durante i periodi di disabilitazione degli impianti di cui all'art. 1 comma 5/a, è ammesso istituire la circolazione sul binario di destra solo nei casi d'interruzione accidentale.

Per tali circostanze, le Unità periferiche interessate dovranno impartire le necessarie norme di dettaglio predisponendo opportuni moduli prestampati. Si dovrà, comunque, provvedere, quanto prima, all'abilitazione dell'impianto.

21. Nei PdS disabilitati ed impresenziati, le operazioni previste ai precedenti commi 1 e 8 avvengono automaticamente.

**PdS disabilitati
ed impresenziati**

Art. 4

**DISPOSIZIONI PARTICOLARI RELATIVE
AI PdS DI TIPO “B”
(LINEE ATTREZZATE CON BAB
O CON B.ca BANALIZZATO)**

LINEE IN TELECOMANDO

**Esclusione
di un binario**

1. Per l'esclusione dalla circolazione di un binario è previsto un apposito dispositivo denominato di *“fuori servizio”* (f.s).

L'esclusione dalla circolazione di un binario avviene mediante l'intervento del DCO sull'apposito dispositivo.

L'esclusione dalla circolazione di un binario a mezzo dell'apposito dispositivo inibisce la disposizione a via libera dei segnali che immettono su tale tratta, mette fuori servizio il blocco sulla prima sezione e spegne le indicazioni di libertà e occupazione di blocco.

Il fuori servizio può essere applicato su un binario sia con blocco orientato per la circolazione a sinistra che con blocco orientato per la circolazione a destra.

L'azionamento del dispositivo di fuori servizio è efficace solo quando, sul binario interessato, il blocco è orientato per le partenze e sono libere le sezioni tra i due PdS attigui e non vi siano itinerari di partenza in atto né richiesta di chiusura PL in atto; nel caso che il PdS successivo sia gestito in regime di AutA/EDCO oppure TP/EDCO, la verifica e il fuori servizio si estendono automaticamente fino al successivo PdS telecomandato o presenziato.

Sui PL e sugli RTB si determinano gli effetti di cui ai successivi commi 3 e 4.

2 Tasto soccorso per l'esclusione dalla circolazione di un binario

Linee con BA

L'esclusione dalla circolazione di un binario con BA occupato è possibile mediante l'impiego di un tasto di soccorso previsto nei PdS limitrofi oppure mediante apposito comando ad uso del DCO.

L'utilizzazione del predetto tasto o comando va subordinata all'accertamento della libertà della tratta mediante scambio del dispaccio di giunto dell'ultimo treno circolato.

Per l'accertamento del giunto dell'ultimo treno circolato nei PdS telecomandati dal DCO, è ammesso il ricorso ad altri idonei interventi, secondo quanto indicato dalle Unità periferiche interessate nelle disposizioni locali.

Nel caso di cdb occupati da un treno arrestatosi in linea, l'utilizzazione del predetto tasto o comando di soccorso va effettuata secondo le specifiche disposizioni previste nelle norme di dettaglio.

Linee con B.ca

Per consentire l'azionamento del dispositivo di esclusione dalla circolazione del relativo binario, quando sono occupate o guaste una o più sezioni di blocco deve essere utilizzato:

- il tasto/funzione di soccorso Tl B.ca, se l'occupazione è dovuta a guasto del B.ca. L'impiego del tasto/funzione Tl B.ca non è ammesso se l'occupazione è dovuta ad un treno fermo in linea per guasto.

Per l'uso del tasto o funzione Tl B.ca devono essere osservate le procedure previste nelle apposite Istruzioni.

- il tasto o la funzione Tb fs quando l'occupazione è dovuta ad un treno fermo in linea e nel caso di mancata liberazione del blocco, dopo l'azionamento del tasto Tl B.ca.

L'utilizzazione del predetto tasto o comando va subordinata all'accertamento della libertà della tratta mediante scambio del dispaccio di giunto dell'ultimo treno circolato.

Per l'accertamento del giunto dell'ultimo treno circolato nei PdS telecomandati dal DCO, è ammesso il ricorso ad altri idonei interventi, secondo quanto indicato dalle Unità periferiche interessate nelle disposizioni locali.

Nel caso di sezione occupata da un treno arrestatosi in linea, l'utilizzazione del predetto tasto o comando di soccorso va effettuata secondo le specifiche disposizioni previste nelle norme di dettaglio.

**Passaggi
a livello**

3. La concessione del consenso per l'esclusione dalla circolazione di un binario, mediante l'azionamento dell'apposito dispositivo, determina (1) sul binario stesso l'inefficacia del comando di chiusura dei PL automatici (con semibarriera e a barriere complete) e la disattivazione dei dispositivi di richiesta (manuale, od automatica da parte del treno) di chiusura dei PL manovrati da posti di linea protetti da segnale. Nel caso che il binario sia occupato da uno o più treni, si determina, inoltre, in corrispondenza ed a valle dei treni stessi, la riapertura dei PL automatici (con semibarriera e a barriere complete) e la liberazione dei PL protetti da segnale (salvo che ciò venga temporaneamente inibito dalla circolazione di treni sul binario attiguo).

All'atto della riattivazione del binario, si determina la reinserzione del comando di chiusura dei PL automatici e la riattivazione del dispositivo di richiesta di chiusura dei PL protetti da segnale; in corrispondenza ed a valle di eventuali treni fermi in linea, si devono invece ritenere persistenti le condizioni determinate dall'esclusione dalla circolazione del binario.

(1) Possono fare eccezione gli impianti già esistenti su alcune linee, in cui gli effetti descritti al presente punto si producono quando viene azionato il dispositivo per la richiesta di esclusione di un binario, secondo quanto indicato dalle Unità periferiche interessate nelle istruzioni di dettaglio.

4. L'esclusione dalla circolazione di un binario determina, sul binario stesso, l'inefficacia del dispositivo di rilevamento della temperatura delle boccole. **RTB**

5. La richiesta di conferma d'interruzione o di intervallo d'orario, interessanti binari compresi nell'area del DCO, deve essere rivolta sempre dall'agente autorizzato del servizio tecnico interessato (titolare dell'interruzione) al DCO. **Disposizione per l'interruzione di un binario**

La richiesta di conferma dell'interruzione da parte dell'agente autorizzato e la relativa concessione da parte del DCO nonché, al termine dell'interruzione, il nulla osta per la ripresa della circolazione da parte del titolare dell'interruzione al DCO devono avvenire per iscritto, salvo l'esistenza di particolari attrezzature tecniche, di cui al successivo comma 14.

Il DCO, prima di concedere l'interruzione all'agente richiedente, dovrà disporre per l'esclusione dalla circolazione del binario interrotto con l'espletamento delle procedure di seguito specificate.

Linee con BA

6. Il DCO, ricevuta la richiesta di conferma d'interruzione, comanda il “fuori servizio” del binario interessato e conferma per iscritto l'interruzione all'agente richiedente; **Esclusione di un binario fra due PdS entrambi telecomandati**

7. Se sul binario da interrompere il blocco è orientato per le partenze dal PdS telecomandato, il DCO deve avvisare con il seguente dispaccio oppure con comunicazioni verbali registrate l'operatore che presenzia il PdS corrispondente: **Esclusione di un binario fra un PdS telecomandato e un PdS presenziato da DM o AI**

“..... binario (pari o dispari) fra e interrotto (per le interruzioni di servizio dovrà precisare il motivo: per.....)” e quindi provvederà a comandare il “fuori servizio”.

Se invece sul binario da interrompere il blocco è orientato per le partenze dal PdS presenziato il DCO, con dispaccio oppure con comunicazioni verbali registrate, deve avvisare e autorizzare a comandare il “*fuori servizio*”, oppure concedere il consenso per il comando dello stesso dal PdS presenziato (in quest’ultimo caso l’avviso può essere dato verbalmente), l’operatore che presenzia il PdS:

“..... *binario*..... (pari o dispari) *fra*..... *interrotto* (per le interruzioni di servizio dovrà precisare il motivo: *per*.....). *Autorizzo azionare relativo dispositivo di fuori servizio*”.

L’operatore che presenzia il PdS deve dare conferma al DCO, con dispaccio oppure con comunicazioni verbali registrate, solo nel caso in cui il comando di “*fuori servizio*” non sia andato a buon fine.

Esclusione di un binario fra due PdS entrambi presenziati da DM o AI

8. Il DCO deve avvisare dell’interruzione ed autorizzare a comandare il “*fuori servizio*” l’operatore che presenzia il PdS che ha il blocco orientato per le partenze con dispaccio oppure con comunicazioni verbali registrate: “..... *binario*..... (pari o dispari) *fra*..... *e*..... *interrotto* (per le interruzioni di servizio dovrà precisare il motivo: *per*.....). *Autorizzo azionare relativo dispositivo di fuori servizio*”.

Inoltre, il DCO dovrà trasmettere con dispaccio oppure con comunicazioni verbali registrate all’operatore del PdS attiguo: “..... *binario*..... (pari o dispari) *fra*..... *e*..... *interrotto* (per le interruzioni di servizio dovrà precisare il motivo: *per*.....)”.

L’operatore autorizzato a comandare il “*fuori servizio*” deve dare conferma al DCO, con dispaccio oppure con comunicazioni verbali registrate, solo nel caso in cui il comando di “*fuori servizio*” non sia andato a buon fine.

Linee con B.ca

Esclusione di un binario fra due PdS entrambi telecomandati

9. Il DCO, ricevuta la richiesta di conferma d’interruzione, comanda il “*fuori servizio*” del binario interessato dandone conferma per iscritto all’agente richiedente.

10. Se sul binario da interrompere il blocco è orientato per le partenze dal PdS telecomandato, il DCO deve avvisare con il seguente dispaccio oppure con comunicazioni verbali registrate il DM che presenzia il PdS corrispondente: “..... binario..... (pari o dispari) fra..... e..... interrotto (per le interruzioni di servizio dovrà precisare il motivo: *per*)” e quindi provvederà a comandare il “*fuori servizio*”.

Esclusione di un binario fra un PdS telecomandato e un PdS presenziato da DM

Se invece sul binario da interrompere il blocco è orientato per le partenze dal PdS presenziato il DCO, con dispaccio oppure con comunicazioni verbali registrate, deve avvisare ed autorizzare a comandare il “*fuori servizio*” il DM che presenzia il PdS: “..... binario (pari o dispari) fra..... e..... interrotto (per le interruzioni di servizio dovrà precisare il motivo: *per*.....). Autorizzo azionare relativo dispositivo di *fuori servizio*”.

Il DM che presenzia il PdS deve dare conferma al DCO, con dispaccio oppure con comunicazioni verbali registrate, solo nel caso in cui il comando di “*fuori servizio*” non sia andato a buon fine.

11. Il DCO deve avvisare dell’interruzione ed autorizzare a comandare il “*fuori servizio*” il DM che presenzia il PdS che ha il blocco orientato per le partenze con dispaccio oppure con comunicazioni verbali registrate: “..... binario..... (pari o dispari) fra..... e..... interrotto (per le interruzioni di servizio dovrà precisare il motivo: *per*.....). Autorizzo azionare relativo dispositivo di *fuori servizio*”.

Esclusione di un binario fra due PdS entrambi presenziati da DM

Inoltre, il DCO dovrà trasmettere con dispaccio oppure con comunicazioni verbali registrate al DM del PdS attiguo: “..... binario..... (pari o dispari) fra..... e..... interrotto (per le interruzioni di servizio dovrà precisare il motivo: *per*.....)”.

Il DM autorizzato a comandare il “*fuori servizio*” deve dare conferma al DCO, con dispaccio oppure con comunicazioni verbali registrate, solo nel caso in cui il comando del “*fuori servizio*” non sia andato a buon fine.

**Riattivazione
di un binario**

12. La riattivazione di un binario “*fuori servizio*” di un binario ha luogo mediante azionamento, in senso inverso, del medesimo dispositivo con cui è stata effettuata l'esclusione dalla circolazione.

Le modalità d'intervento del DCO e dei DM dei PdS preenziati sono le stesse di quelle previste dai commi precedenti.

**Guasto del
dispositivo
di riattivazione
di un binario**

13. Nel caso non si possa ottenere la riattivazione di un binario precedentemente escluso dalla circolazione con l'apposito dispositivo del “*fuori servizio*”, e non fosse conveniente continuare a svolgere la circolazione sul solo binario rimasto in esercizio, l'operatore (DM o DCO) competente a rimuovere il “*fuori servizio*” potrà disporre per la riattivazione con dispaccio tenendo presente che, se nel tratto di binario precedentemente escluso esistono PL, la riattivazione con dispaccio è ammessa solo a condizione che venga ripristinato il fuori servizio mediante l'apposito dispositivo. Il guasto delle apparecchiature di riattivazione, deve essere notificato secondo le modalità previste dalle Istruzioni di dettaglio.

La mancata riattivazione determina il mantenimento dello stato di inefficienza del dispositivo di rilevamento temperatura delle boccole.

Riattivato il binario interessato, la circolazione sul binario stesso dovrà essere regolata secondo le norme del blocco guasto riportate nelle apposite Istruzioni ed i treni devono essere istradati sul binario di sinistra per ciascun senso di marcia.

In caso di mancata riattivazione di un binario con l'apposito dispositivo, per l'inoltro di un treno sul binario stesso, devono essere adottate, rispetto ai PL le procedure di seguito specificate (1) (2).

(1) Per quanto concerne un treno fermo in linea, si vedano le specifiche disposizioni dei commi 27 e 28.

(2) I posti di manovra dei PL devono essere informati con dispaccio del ripristino della circolazione a doppio binario.

Linee con BA

- Per i PL automatici a semibarriere deve essere praticata la prescrizione di marcia a vista in corrispondenza degli stessi (3);
- Per i PL protetti dal segnale di un PdS in caso di mancanza del controllo o del consenso di chiusura deve essere praticata la prescrizione di marcia a vista in corrispondenza degli stessi. Al fine di evitare la prescrizione di marcia a vista sui PL deve essere istituita, se possibile, la chiusura treno per treno;
- Per i PL protetti dai segnali di PBA deve essere praticata la prescrizione: *“Marcia a vista in corrispondenza dei P.L. protetti dai segnali di blocco intermedi permissivi superati a via impedita o spenti”*.

Le suddette procedure devono essere adottate per l'inoltro dei treni sia con il blocco orientato per le partenze che per gli arrivi.

Linee con B.ca

- Per i PL automatici a semibarriere deve essere praticata la prescrizione di marcia a vista in corrispondenza degli stessi (3);
- Per i PL protetti dal segnale di un PdS in caso di mancanza del controllo o del consenso di chiusura deve essere praticata la prescrizione di marcia a vista in corrispondenza degli stessi. Al fine di evitare la prescrizione di marcia a vista sui PL deve essere istituita, se possibile, la chiusura treno per treno;
- Per i PL protetti dai PBI, nel caso in cui non sia rilevabile il senso di orientamento del blocco in partenza, deve essere notificata al treno la prescrizione della ripresa della corsa dal segnale di PBI spento (*“Siete autorizzati a riprendere la corsa dal segnale di PBI n°..... spento con lettera “A” spenta”*) e la marcia a vista in corrispondenza dei PL protetti dal segnale (*“Marcia a vista in corrispondenza del (dei) P.L. km ”*).

(3) Prolungandosi tale situazione, va provveduto al presenziamento dei PL automatici.

Nel caso in cui sia rilevabile il senso di orientamento del blocco in partenza, deve essere notificata al treno la prescrizione della ripresa della corsa dal segnale di PBI disposto a via impedita (*“Siete autorizzati a riprendere la corsa dal segnale di PBI n°..... disposto a via impedita con lettera “A” spenta”*) e la marcia a vista in corrispondenza dei PL protetti dal segnale (*“Marcia a vista in corrispondenza del (dei) P.L. km ”*).

Su determinate linee stabilite dalle Unità periferiche interessate, nel caso in cui non si possa ottenere la riattivazione di un binario con l'apposito dispositivo del *“fuori servizio”*, la riattivazione del binario stesso con dispaccio non è ammessa.

Tale particolarità deve risultare nelle Norme di dettaglio dell'impianto.

**Norme
particolari
per la richiesta e
concessione
delle interruzioni**

14. Sulle linee, munite della segnalazione di cui al p. 23 dell'Allegato 1 R.S. (*“C”* luminosa) i dispacci di richiesta e di concessione dell'interruzione di un binario di linea o di stazione fra il titolare dell'interruzione e il DCO (o DM) possono essere sostituiti da intese verbali, se le operazioni di stabilizzazione del f.s. del binario si completano regolarmente (accensione della relativa lettera *“C”* luminosa).

Quando l'interruzione interessi una località di servizio in regime di *“TP/EDCO”* oppure *“AutA/EDCO”* il DCO, prima di concedere un'interruzione, dovrà impartire il comando di inibizione apertura segnali nelle due località di servizio limitrofe alla località suddetta. Inoltre, la rimozione del f.s. e dell'inibizione apertura segnali dovrà essere effettuata dal DCO solo dopo l'avvenuta liberazione del f.s. in una delle due località limitrofe anzidette.

Al termine dell'interruzione, se le operazioni di liberazione del f.s. del binario tramite gli appositi dispositivi si completano regolarmente, il dispaccio di nulla osta per la ripresa della circolazione sul binario precedentemente interrotto può essere sostituito:

- da comunicazione verbale tra il titolare dell'interruzione e il DCO (o DM), se la stazione è presenziata;
- da comunicazioni verbali registrate tra il titolare dell'interruzione ed il DCO se l'impianto è telecomandato.

Qualora le predette operazioni di riattivazione non si completano regolarmente la comunicazione per la ripresa della circolazione deve avvenire per iscritto.

Analogamente, nel caso di regolare funzionamento dei dispositivi di stabilizzazione del f.s. di un binario, il dispaccio di annuncio dell'interruzione alle stazioni interessate può essere sostituito da comunicazioni verbali registrate.

L'accensione della lettera "C" costituisce per il titolare dell'interruzione l'autorizzazione ad impegnare il tratto interessato, solo se le relative operazioni di stabilizzazione del f.s. sono state effettuate dallo stesso agente. L'utilizzazione dell'interruzione da parte di altro agente può avvenire solo previo nulla osta del titolare della relativa interruzione.

15. Ogni qualvolta debbono essere inviati treni sul binario di destra, deve farsi uso del dispositivo d'inversione del blocco, se efficiente.

Inversione del blocco

L'azionamento del dispositivo d'inversione è efficace solo se sono libere, sul binario interessato, tutte le sezioni del blocco e non vi sono itinerari di partenza in atto né richieste di chiusura PL in atto.

Linee con BA

16. L'inversione del blocco avviene mediante specifico comando del DCO sull'apposito dispositivo, se entrambi i PdS attigui al binario interessato sono telecomandati dal DCO.

Inversione del blocco fra due PdS telecomandati

**Inversione
del blocco
con posto
presenziato
da DM o AI**

17. L'agente del posto presenziato, ricevuto l'ordine verbale del DCO, o lo specifico consenso elettrico se l'impianto è in regime di teleconsenso/DCO, deve trasmettere la richiesta oppure il consenso di inversione, a seconda che il blocco sia orientato verso il posto presenziato o verso il posto attiguo telecomandato dal DCO, l'operazione complementare (consenso o richiesta) deve essere eseguita dal DCO.

**Inversione
del blocco fra
due posti attigui
presenziati
da DM o AI**

18. L'inversione del blocco, avviene mediante richiesta da parte dell'agente del posto periferico verso il quale è orientato il BA e concessione del consenso da parte dell'agente dell'altro posto. Tale operazione è subordinata al ricevimento dell'ordine verbale del DCO, o dello specifico consenso elettrico se gli impianti sono in regime di teleconsenso/DCO.

Linee con B.ca

**Inversione
del B.ca fra
due posti
telecomandati**

19. L'inversione del B.ca avviene mediante specifico comando del DCO sull'apposito dispositivo, se entrambi i PdS attigui al binario interessato sono telecomandati dal DCO.

**Inversione
del B.ca tra
un posto teleco-
mandato ed uno
presenziato
da DM**

20. Il DM del PdS presenziato, trasmette il consenso oppure la richiesta d'inversione, a seconda che il B.ca sia orientato verso lo stesso o verso il PdS attiguo telecomandato dal DCO; l'operazione complementare (consenso o richiesta) viene eseguita dal DCO.

**Inversione
del B.ca tra due
posti presenziati
da DM**

21. L'inversione del blocco avviene mediante richiesta da parte del PdS verso il quale è orientato il B.ca e consenso da parte del PdS attiguo interessato, da scambiare utilizzando gli organi dell'apposito dispositivo. Tale operazione è subordinata al ricevimento dell'ordine verbale del DCO.

22. In caso di guasto del dispositivo di inversione del blocco, la circolazione deve essere regolata, sul binario interessato, nei due sensi secondo le norme del blocco guasto, riportate nelle apposite istruzioni.

23. Tasto di soccorso per l'inversione del blocco su un binario

Linee con BA

L'inversione del blocco su un binario con uno o più circuiti di BA guasti è possibile, mediante l'impiego dell'apposito tasto di soccorso, solo fra due posti attigui entrambi pressenziati.

Si fa eccezione per alcune linee telecomandate dove tale operazione può essere effettuata direttamente dal DCO previo apposito comando di soccorso.

L'azionamento del predetto tasto o comando deve essere subordinato all'accertamento che nessun treno sia in circolazione su tale binario.

Per l'accertamento del giunto dell'ultimo treno circolato nei PdS telecomandati dal DCO è ammesso il ricorso ad altri idonei interventi, secondo quanto indicato dalle Unità periferiche interessate nelle disposizioni locali.

Linee con B.ca

Sulle linee con B.ca il tasto di soccorso per l'inversione del senso di blocco con B.ca occupato non è previsto.

Su tali linee, nel caso in cui l'occupazione è dovuta a guasto del B.ca, deve essere utilizzato il tasto o la funzione Tl B.ca in uno dei PdS limitrofi, con le modalità previste nelle apposite istruzioni. Su alcune linee telecomandate, tale operazione può essere effettuata direttamente dal DCO dal

posto centrale.

L'impiego del tasto o funzione TI B.ca non è ammesso nel caso in cui l'occupazione sia dovuta ad un treno arrestatosi in linea per guasto.

**Avvisi
ai treni**

24. Qualora, pur essendo regolarmente orientato ed efficiente il blocco, l'inoltro di un treno dovesse avvenire con segnale a via impedita (od il treno dovesse partire da binario eccezionalmente sprovvisto di segnale di partenza), oltre a prescrivere, nei modi consueti, l'esonero dal rispetto del segnale (o la partenza da binario sprovvisto di segnale di partenza), va dato avviso al treno, con mod. M. 40 TELEEC, del binario sul quale dovrà istradarsi: “*Dovete istradarvi sul binario di SINISTRA/DESTRA*”. Tale prescrizione non occorre nel caso in cui sia possibile attivare il segnale di avvio a luce fissa.

25. Nei PdS di cui all'art. 1 comma 5/a, la prescrizione di cui al precedente comma 24 va praticata a tutti i treni istradati sul binario di destra, anche se il segnale imperativo di blocco a valle degli scambi è disposto a via libera.

In tali circostanze, la conferma per il personale di condotta della disposizione a via libera del segnale imperativo di BA a valle degli scambi è implicita nell'ordine di partenza dato dal DM che presenzia il PdS.

Il personale di condotta, dopo la partenza, è tenuto ad assicurarsi dell'effettiva disposizione a via libera del predetto segnale, fermando prontamente il treno qualora il segnale stesso non presenti tale aspetto.

26. Nei PdS di cui al precedente art. 1 comma 5/a, in caso di guasto del segnale imperativo di blocco a valle degli scambi, se è regolarmente pervenuto il consenso per la circolazione a destra ed il blocco è efficiente, il treno interessato deve essere

esonerato dal rispetto del segnale medesimo con la specifica prescrizione del mod. M. 40 TELEEC.

Nel caso che il segnale imperativo di blocco si disponga improvvisamente a via impedita ed il conseguente arresto del treno avvenga oltre tale segnale, per la ripresa della corsa devono essere adottate procedure analoghe a quelle previste per il caso di improvvisa chiusura del segnale di partenza dall'IPCL e dall'ISPAT.

Arresto di un treno in linea

27. Nel caso di arresto di un treno circolante nel senso di sinistra per guasto (con conseguente richiesta di soccorso), dovendosi escludere dalla circolazione il binario occupato dal treno stesso e qualora sul tratto interessato esistano PL, il DCO dovrà vincolare la partenza del treno al proprio nulla osta, trasmettendo all'agente treno di non riprendere la corsa se non dopo suo esplicito ordine scritto.

Solo dopo aver provveduto a quanto sopra e, nel caso di un tratto di linea comprendete più sezioni di blocco, dopo aver accertato che il treno precedente quello fermo in linea è giunto nel PdS attiguo abilitato, si potrà procedere all'esclusione dalla circolazione del binario in questione mediante l'azionamento dell'apposito dispositivo e con l'adozione delle procedure previste al precedente comma 5.

Il DCO può autorizzare il proseguimento solo dopo aver provveduto alla riattivazione del binario, prescrivendo marcia a vista in corrispondenza di tutti i PL ancora da impegnare dal treno protetti dal segnale di partenza delle stazioni, dai segnali permissivi di PBA o dai PBI nonché dei PL con semi-barriere azionate automaticamente.

Nel caso particolare di altri treni inviati in linea a seguito di quello fermo, devono essere adottati per tutti i treni i provvedimenti sopra descritti.

Se l'arresto accidentale del treno avviene su tratto non comprendente PL, l'uso del tasto di soccorso per l'esclusione dalla circolazione del binario interrotto va subordinato solo

all'accertamento che il treno precedente sia giunto nel PdS attiguo abilitato.

Le medesime procedure devono essere adottate nel caso di arresto di un treno nell'ambito di un PdS in regime "TP/EDCO" oppure "AutA/EDCO".

28. Nel caso di arresto in linea di un treno circolante nel senso di destra per guasto (con conseguente richiesta di soccorso), dovranno essere emanate dalle Unità periferiche interessate norme analoghe a quelle di cui al precedente comma 27, in relazione alle specifiche situazioni di fatto ed alle caratteristiche d'impianto.

Tali norme dovranno essere inserite nell'Orario di servizio.

**Guasto
totale delle
telecomuni-
cazioni**

29. Nel caso di guasto totale delle telecomunicazioni, per cui non fosse possibile lo scambio delle intese verbali e la trasmissione dei dispacci di cui al precedente comma 5 non è ammesso effettuare interruzioni od utilizzare intervalli di orario con il solo impiego dei dispositivi previsti nelle presenti norme.

E' invece ammesso l'impiego delle attrezzature per la circolazione a binario unico, se efficienti, qualora il guasto telefonico subentri dopo il completamento delle procedure previste per l'interruzione dell'altro binario.

L'operatore che ha posto fuori servizio un binario con l'azionamento dell'apposito dispositivo, può riattivarlo con il dispositivo stesso, anche in caso di guasto dei collegamenti telefonici con il PdS attiguo, o col DCO, se ha ricevuto conferma scritta della riattivazione del binario da parte del personale tecnico interessato.

**Guasto
contemporaneo
del dispositivo
per l'inversione
del blocco e delle
telecomunicazioni**

30. Nel caso di guasto contemporaneo del dispositivo per l'inversione del blocco e delle telecomunicazioni, la circolazione dei treni sul binario interessato deve essere arrestata fino alla riparazione dei dispositivi o delle telecomuni-

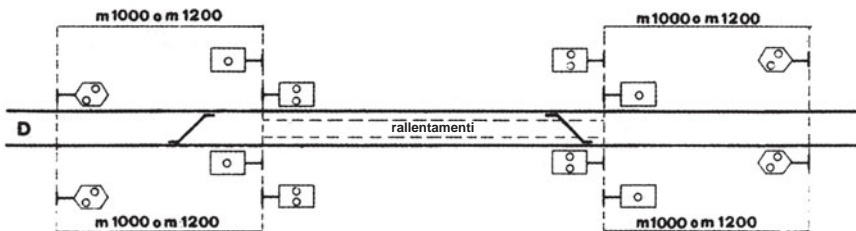
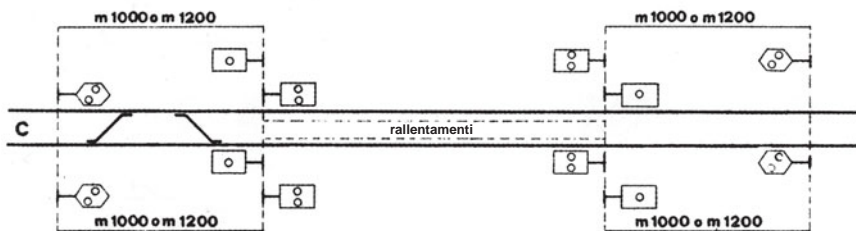
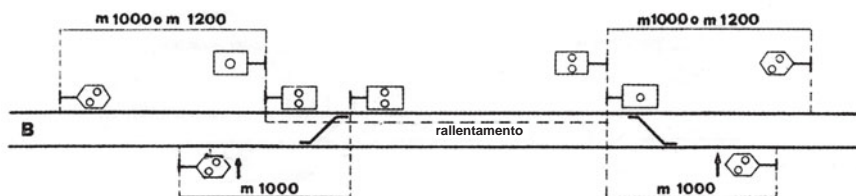
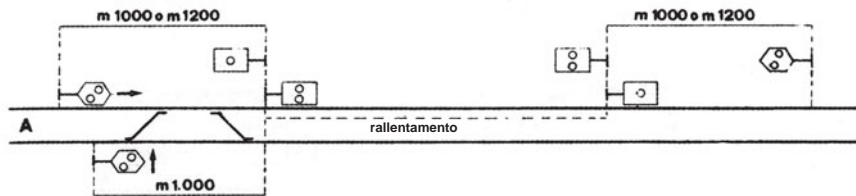
cazioni.

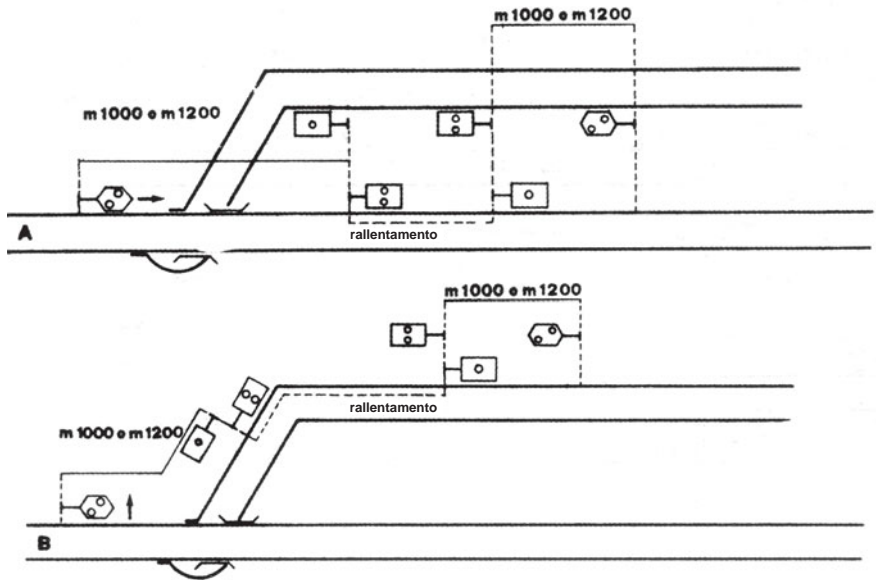
31. I PdS in esclusione/DCO, che sono impresenziati e telecomandati da DM di altro PdS, oppure che sono presenziati da un agente con funzioni di apposito incaricato e subordinati a consensi elettrici del DM di altro PdS, possono essere utilizzati per limitare il tratto ridotto a binario unico, con l'applicazione, in quanto pertinenti, di tutte le norme stabilite nelle presenti Disposizioni nonché di quelle previste nelle disposizioni locali.

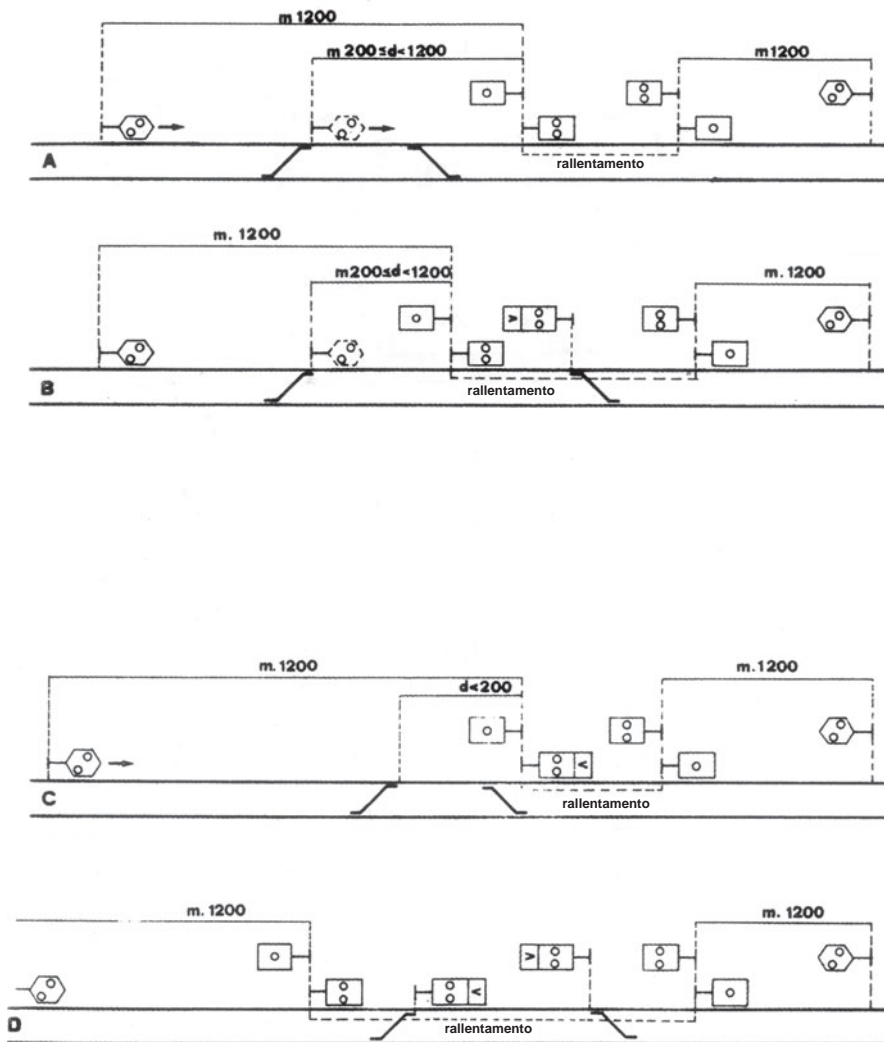
PdS telecomandati o subordinati a consensi elettrici

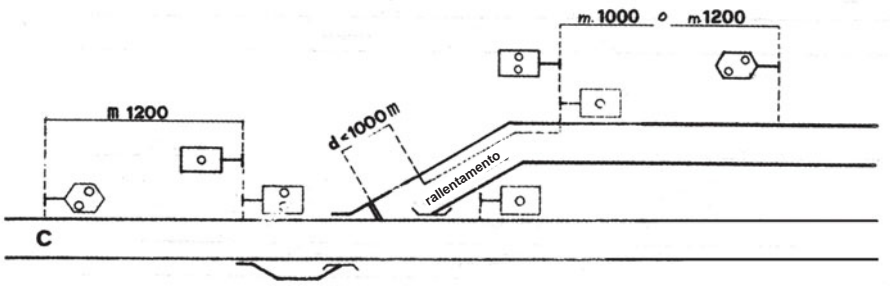
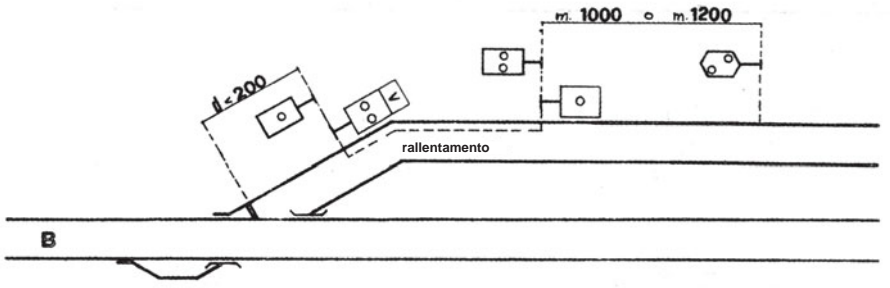
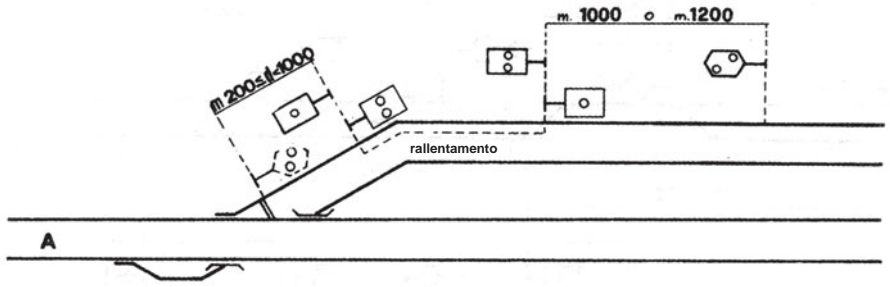
PdS gestiti in regime TP/EDCO o AutA/EDCO

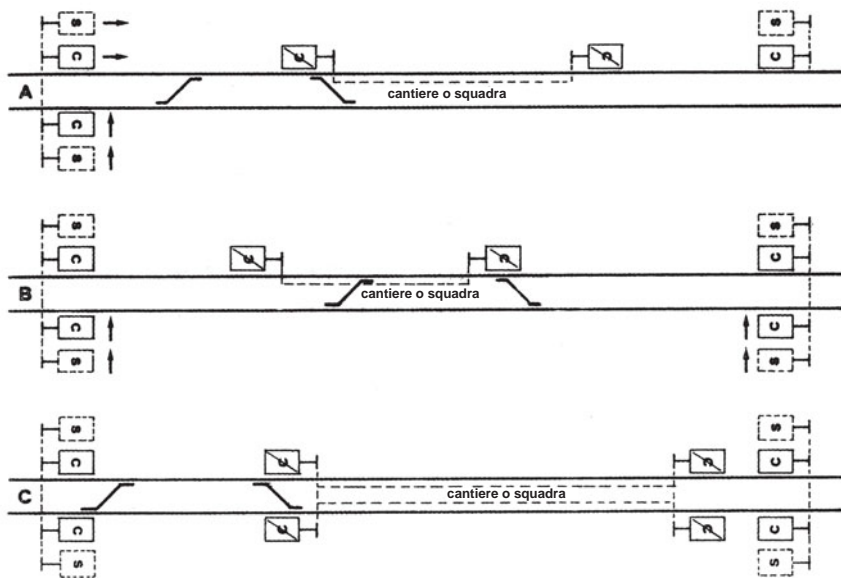
ALLEGATI
(dell'allegato 7)











Allegato 7 bis

**DISPOSIZIONI PER
L'ESERCIZIO SULLE LINEE
A DOPPIO BINARIO
BANALIZZATE
AC/AV ERTMS/ETCS L2**

ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI

AC/AV	Alta Capacità/Alta velocità
ACC	Apparato Centrale Computerizzato
cdb	Circuito di binario
DCO	Dirigente Centrale Operativo
DM	Dirigente Movimento
ERTMS	European Railway Traffic Management System
ETCS L2	European Train Control System Livello 2
fs	Fuori servizio
GSM-R	Global System Mobile (Communication) Railways
IPCL	Istruzione per il servizio del personale di condotta delle locomotive
PCF	Posti di cambio fase
PdE	Posti di Esodo
PdS	Posti di Servizio
POC	Posti di cambio tensione
RBC	Radio Block Centre
RCT	Regolamento per la circolazione dei treni
RS	Regolamento sui segnali
RTB	Rilevamento Temperature Boccole

Art. 1

DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE ALLA LINEA ED AI PdS

1. La normativa vigente (artt. 2/2 e 19/4 RCT, artt. 14/2 e 36/4 IPCL) consente che, su determinate linee (o tratti di linea) a doppio binario dotate di “speciali attrezzature”, possano essere impartite disposizioni particolari per l’uso promiscuo di ciascun binario nei due sensi di circolazione (linee banalizzate). **Premessa**

Le presenti Disposizioni disciplinano l’esercizio delle linee dotate di tali speciali attrezzature munite di attrezzature atte a realizzare sistemi per il controllo della marcia dei treni ed il segnalamento in cabina di guida dei rotabili con blocco radio e prive di segnali fissi luminosi (ERTMS/ETCS L2).

Per le situazioni non previste nelle presenti Disposizioni e nelle norme di dettaglio, dovranno essere adottate le norme regolamentari comuni.

Le presenti Disposizioni devono essere osservate dal personale del movimento e dal personale della manutenzione. Per quanto riguarda il personale dei treni è prevista l’Istruzione per l’esercizio delle linee a doppio binario banalizzate AC/AV ERTMS/ETCS L2 ad uso del personale dei treni.

2. Sono ammessi a circolare solo treni equipaggiati con le apparecchiature di bordo previste dal sistema ERTMS/ETCS L2. **Treni ammessi a circolare**

Qualora un treno per guasto verificatosi durante la corsa non possa utilizzare le suddette apparecchiature, il personale di condotta, dopo l’arresto, ne deve dare immediato avviso verbale al DCO, precisando la progressiva chilometrica.

3. Ai fini delle presenti Disposizioni con il termine Posto di Servizio (PdS) s’intendono le stazioni, i posti di movimento, i posti di comunicazione ed i bivi dotati di attrezzature per la circolazione dei treni sul binario di destra. **Posti di servizio**

I dispositivi per l'esclusione dalla circolazione di un binario non sono dotati di organi per la richiesta e concessione del relativo consenso.

**Attrezzature
generali di
banalizzazione**

4. Le speciali attrezzature, di cui al precedente comma 1, sono le seguenti:

a) dispositivo per l'esclusione dalla circolazione di un binario (1);

b) blocco radio con dispositivo dotato di organi per la richiesta e per la concessione del consenso di inversione del blocco sul binario in esercizio e cioè per la circolazione a destra o per il ripristino, sullo stesso binario, della circolazione a sinistra (2);

c) impianti di sicurezza che permettono la formazione di itinerari da e per il binario di destra e segnalamento per la circolazione a destra;

d) segnalamento di linea per la circolazione a destra.

Gli organi di comando e di soccorso, nonché le segnalazioni di controllo, per l'esclusione dalla circolazione di ciascun binario, per la istituzione della circolazione a destra e per il ripristino della circolazione a sinistra, debbono essere descritti nelle istruzioni di dettaglio.

L'uso promiscuo di un binario nei due sensi di marcia non richiede, d'apparato, l'esclusione dalla circolazione del binario attiguo.

**Sezioni di
blocco radio**

5. Le sezioni di blocco radio sono delimitate, salvo quanto previsto nel successivo capoverso, dagli appositi segnali imperativi di cui all'art. 43 bis del Regolamento sui Segnali.

(1) Un binario escluso dalla circolazione per mezzo di tale dispositivo è detto più brevemente "fuori servizio".

(2) La direzione "destra" e "sinistra" è sempre in relazione con la direzione di corsa del treno.

Quando nel tratto di linea compreso fra due PdS esiste una sola sezione di blocco per ciascun binario, essa è definita dal segnale imperativo di partenza di un PdS e dal segnale imperativo di protezione del posto successivo. Se nel tratto di linea compreso tra due PdS esistono più sezioni di blocco, esse possono essere delimitate da segnali imperativi di Posti di Esodo (PdE) e/o da segnali imperativi di fine sezione.

Nelle interconnessioni le sezioni di blocco sono delimitate da un segnale luminoso di 1^a categoria di confine (in ingresso o in uscita) e da un segnale imperativo oppure da due segnali imperativi.

La logica di distanziamento del blocco radio si basa sulla separazione della linea in sezioni di blocco (denominate sezioni di blocco radio). Le sezioni sono costituite da circuiti di binario la cui funzione è di rilevare la libertà della via.

Il blocco radio consente di avere un solo treno su ogni sezione di blocco.

La protezione delle sezioni è realizzata esclusivamente con il blocco radio.

L'orientamento di una sezione di blocco di linea è determinato dall'orientamento del blocco nei due PdS limitrofi.

Lo stato e l'orientamento delle sezioni di blocco sono trasmessi al blocco radio dagli ACC dei PdS così come le condizioni che determinano le restrizioni sulla marcia dei treni in situazioni di degrado. Un ACC gestisce anche i circuiti di binario compresi nelle due semitratte limitrofe al PdS.

6. La segnaletica di linea e dei PdS è ubicata a sinistra per i treni circolanti sul binario di sinistra ed a destra per i treni circolanti sul binario di destra rispetto al loro senso di circolazione.

**Segnali di
Linea e dei
PdS**

7. I segnali imperativi di blocco radio, dei PdS e di linea, sia per la circolazione a sinistra che per quella a destra, sono contraddistinti con numeri di quattro cifre, pari sul binario pari e dispari sul binario dispari con l'aggiunta della progressiva chilometrica. Tali segnali sono posti in precedenza immediata del punto protetto e in corrispondenza del termine della sezione di blocco indicata sul segnale.

**Numerazio-
ne dei
segnali
di blocco**

Ai numeri dei segnali imperativi relativi al senso di circolazione a destra è aggiunta la lettera “d”.

Sullo stante dei segnali imperativi di partenza è applicato un ulteriore cartello su cui sono riportati la località di servizio, il numero del relativo binario e la direzione d’inoltrò, mentre sullo stante dei segnali imperativi di Posto di Esodo è applicata un’ulteriore tabella avente le caratteristiche di cui all’art. 65 bis comma 3 figura 1 del Regolamento sui Segnali.

I numeri dei posti di blocco radio vengono riportati nell’Orario di Servizio.

I segnali di confine in uscita dalla linea con blocco radio sono contraddistinti secondo la specifica funzione svolta dal segnale rispetto al regime di circolazione del tratto di linea successivo.

Marcia parallela

8. La circolazione unidirezionale – o marcia parallela – su entrambi i binari, dei treni che utilizzano il blocco orientato nel medesimo senso sui due binari della linea, è ammessa.

La contemporanea circolazione con il blocco orientato nel senso di destra su entrambi i binari è consentita solo nei casi espressamente autorizzati dall’Unità centrale competente.

**Esposizione -
ne segnale
di arresto
a mano su
binario
interrotto**

9. Nei PdS presenziati per l’esposizione del segnale di arresto sui binari di linea interrotti alla circolazione devono essere osservate le norme di cui all’art. 18/2 RCT (il dispositivo di esclusione è uno dei dispositivi atti ad evitare l’esposizione del segnale di arresto). Nei PdS telecomandati non è mai richiesta l’esposizione del segnale di arresto.

**Attrezzature
telefoniche**

10. Le linee sono attrezzate con il sistema GSM-R.

Oltre alla presenza dei terminali mobili (veicolari e palmari) esistono sulla linea postazioni telefoniche fisse secondo i seguenti criteri:

- all’imbocco delle gallerie di lunghezza superiore a 300 metri: un telefono per ciascun binario;

- all’interno delle gallerie di lunghezza superiore a 1000 metri: un telefono ogni 1000 metri circa (uno per ciascun binario in posizione affacciata). Tale distanza può essere aumentata per consentire l’installazione del telefono in corrispondenza di ciascun segnale imperativo;

- nei PdS: in corrispondenza:
 - del fabbricato di servizio;
 - delle punte scambio;
 - dei posti di verifica boccole.

11. Le linee banalizzate esercitate con il blocco radio devono essere riportate nell’Orario di Servizio specificando che è consentita la marcia parallela.

**Indicazioni
nell’Orario
di Servizio**

Nelle fiancate principali dell’Orario di Servizio devono essere riportate le indicazioni riguardanti anche il binario di destra per ciascun senso di marcia.

12. L’inoltro di treni sul binario di destra con Autorizzazione al Movimento concessa dal Sistema non comporta alcun avviso ai treni medesimi.

**Inoltro dei
treni sul
binario di
destra:
annotazioni**

I DM dovranno indicare nella colonna “Annotazioni” del mod. M.42, in corrispondenza dei treni ricevuti o fatti partire sul binario di destra, le seguenti annotazioni: “*Da destra*” o “*A destra*”.

La circolazione dei treni sul binario di destra viene contraddistinta dal sistema di stampa automatico con l’apposito segno stabilito per la circolazione sul binario illegale; analoga procedura va osservata nel caso di compilazione manuale del grafico reale.

PRESCRIZIONI - RALLENTAMENTI – ABBASSAMENTO ARCHETTI – TRATTI NEUTRI PER CAMBIO FASE – INDICATORI DI VELOCITÀ MASSIMA

13. Sulle linee attrezzate con sistema ERTMS/ETCS L2 tutti i treni, salvo i casi di cui al successivo capoverso, devono essere in possesso delle prescrizioni sia per la circolazione a sinistra che per la circolazione a destra. Le prescrizioni sono notificate ai treni dal Sistema, fatta eccezione per i casi previsti dalle Disposizioni e Istruzioni di servizio, per i quali le prescrizioni devono essere notificate a mezzo degli appositi moduli.

Prescrizioni

Le prescrizioni notificate con gli appositi moduli sono valide sia per la circolazione a sinistra che per la circolazione a destra, se non è diversamente precisato; tale precisazione, se occorrente, compete a chi dispone l'emissione di una prescrizione, e va riportata nel modulo stesso con la dizione: “*se istradati sul binario di sinistra*” o “*se istradati sul binario di destra*”. Possono essere limitate ai soli treni effettivamente interessati (perché circolanti a sinistra, o perché circolanti a destra) le prescrizioni di carattere accidentale afferenti ai tratti fino al PdS attiguo a quello ove la prescrizione è notificata; in tal caso non occorre indicare nel modulo di prescrizione la predetta precisazione.

Gestione dei rallentamenti

14. La gestione con sistema ERTMS/ETCS L2 è prevista per i rallentamenti che, tramite l'interfaccia operatore del Posto Centrale del blocco radio “interfaccia operatore RBC” vengono comunicati al Sistema stesso.

Sono gestite le seguenti tipologie:

- fissi;
- spostabili;
- contigui;
- ravvicinati.

I rallentamenti con fermata sono gestiti dal sistema ERTMS/ETCS L2 con l'adozione di specifiche procedure.

I rallentamenti con fermata e quelli con velocità inferiore a 20 km/h sono ammessi solo al fine di evitare l'arresto della circolazione sulla linea.

Dovendo necessariamente attivare tali rallentamenti, le strutture interessate dovranno, di volta in volta, stabilire i provvedimenti ritenuti necessari.

La gestione dei rallentamenti è realizzata su tutti i binari:

- in linea;
- nelle interconnessioni;
- nei posti di servizio.

I rallentamenti sono gestiti secondo i criteri previsti nella Istruzione per la gestione dell'interfaccia operatore RBC.

Rallentamenti contigui e rallentamenti ravvicinati.

I rallentamenti contigui e i rallentamenti ravvicinati sono gestiti con criteri previsti per più rallentamenti singoli programmati.

Rallentamenti spostabili

I rallentamenti spostabili sono gestiti con criteri previsti per i rallentamenti fissi.

I rallentamenti gestiti dal RBC possono essere sovrapposti. Si considera sovrapposto un rallentamento che si estende anche parzialmente su un altro rallentamento già in atto.

15. Attivazione e cessazione dei rallentamenti

a) Attivazione rallentamenti programmati.

Quando occorra istituire un rallentamento o notificare lo spostamento di un rallentamento già istituito, il Capo Reparto Esercizio Infrastrutture ne dovrà dare tempestiva comunicazione, con l'indicazione di tutti gli estremi necessari, al Capo Reparto Territoriale Movimento, a mezzo dell'apposito modulo L.65.

Il Capo Reparto Territoriale Movimento deve avvisare mediante il modulo M.50:

- il Dirigente Centrale Operativo di giurisdizione, nel caso di rallentamenti che per la loro ubicazione sono gestiti completamente dal sistema ERTMS/ETCS L2;
- il Dirigente Centrale Operativo di giurisdizione e le altre località di servizio di cui all'art. 6 comma 23 RCT, nel caso di rallentamenti che per la loro ubicazione non sono gestiti completamente dal sistema ERTMS/ETCS L2.

I rallentamenti gestiti completamente dal sistema ERTMS/ETCS L2 non vengono notificati al personale dei treni.

Il DCO deve provvedere all'impostazione ed all'attivazione del rallentamento programmato mediante l'interfaccia operatore RBC, con le modalità previste dalle Istruzioni per la gestione dell'interfaccia operatore RBC.

Per l'attivazione dei rallentamenti il DCO deve accertare la libertà della tratta interessata e comandare l'inibizione apertura dei segnali attigui che la delimitano (segnali imperativi di PdS, segnali imperativi di PdE, segnali imperativi di fine sezione).

Ogni qualvolta si renda necessario attivare rallentamenti o riduzioni di velocità inferiore a 50 Km/h su tratti che comprendono posti di cambio fase disalimentati (attivi), le Unità periferiche interessate devono valutare la necessità o meno di procedere alla rialimentazione dei PCF stessi per tutta la durata del rallentamento.

b) Cessazione dei rallentamenti

Per la cessazione del rallentamento il Capo Reparto Infrastrutture deve inviare al Capo Reparto Territoriale Movimento interessato l'apposito modulo L.65. Il Capo Reparto Territoriale Movimento provvederà all'invio del relativo modulo M.50 al DCO ed eventualmente alle altre stazioni stazioni interessate.

L'annullamento dei rallentamenti tramite interfaccia operatore RBC deve avvenire con le modalità previste dalle Istruzioni per la gestione dell'interfaccia operatore RBC e senza adottare particolari cautele rispetto alla circolazione.

c) Rallentamenti improvvisi

L'agente della manutenzione che attivi un rallentamento non programmato (improvviso), fermo restando l'adozione delle cautele previste dalle norme comuni, deve darne immediato avviso al DCO fornendo tutte le notizie occorrenti.

Il DCO dovrà effettuare l'operazione di chiusura segnali nei PdS limitrofi.

Il DCO, qualora necessario, in relazione alla situazione di circolazione, dovrà provvedere alla protezione del tratto interessato arrestando la circolazione dei treni con messaggi di emergenza. Acquisita la certezza dell'arresto della circolazione nel tratto interessato, egli dovrà provvedere all'inserimento del rallentamento stesso nel RBC che, in questo caso, potrà avvenire senza adottare particolari cautele. Per l'inserimento debbono essere osservate le modalità previste dalle Istruzioni per la gestione dell'interfaccia operatore RBC. L'avvenuto inserimento e le relative caratteristiche (progressive chilometriche, velocità, estensione) dovranno essere comunicate all'agente della manutenzione che ha segnalato la necessità di attivare il rallentamento.

Il sistema ERTMS/ETCS L2 notifica il rallentamento a tutti i treni arrestati con messaggio di emergenza. Resta inteso che nel caso in cui tali treni dovessero impegnare il tratto soggetto a rallentamento con Autorizzazione al Movimento con Apposita Prescrizione dovranno essere adottate le procedure del successivo comma 18.

Il DCO potrà utilizzare, se ritenuto opportuno, i rallentamenti predefiniti previsti dal sistema, con velocità non superiore a quella del rallentamento improvviso, tenendo tuttavia presente che all'interno dei PdS è possibile utilizzare i rallentamenti predefiniti solo sui binari di corsa.

16. I rallentamenti non sono segnalati sul terreno.

17. Riduzioni di velocità diverse dai rallentamenti

a) Le riduzioni di velocità sono gestite con i medesimi criteri previsti per i rallentamenti improvvisi. In caso di circolazione di treni con Autorizzazione al Movimento con Apposita Prescrizione valgono le procedure previste nel successivo comma 18;

b) Le riduzioni di velocità previste dalle norme vigenti in relazione alla velocità massima ammessa rispetto al fuori servizio del binario attiguo od all'esclusione di una zona, si attivano automaticamente con il fuori servizio del binario di linea o con l'esclusione di una zona di PdS attigua.

18. In caso di circolazione di treni con Autorizzazione al Movimento con Apposita Prescrizione su tratta interessata da rallentamenti con velocità uguale o inferiore a quella prevista dal modo di circolazione, il DCO deve prescrivere ai treni stessi, per l'intera tratta da percorrere, una limitazione di velocità pari a quella prevista dal rallentamento più basso.

Nelle interconnessioni tale procedura è limitata alla parte dei rallentamenti gestiti dal sistema ERTMS/ETCS L2.

Riduzioni di velocità da praticare ai treni in caso di circolazione con Autorizzazione al Movimento con Apposita Prescrizione

Procedure da osservare nel caso di mancato inserimento nel Sistema di un rallentamento o di una riduzione di velocità diversa da un rallentamento

19. Nel caso di mancato inserimento di un rallentamento o di una riduzione di velocità nel Sistema, il DCO ne deve dare avviso scritto al Coordinatore Infrastrutture che, a sua volta, deve avvisare il personale della manutenzione interessato.

Il DCO deve prescrivere a tutti i treni interessati, nei PdS attigui alla riduzione di velocità, la relativa limitazione di velocità per l'intera tratta compresa tra gli stessi PdS.

Gestione dei rallentamenti sulle interconnessioni

20. Per la gestione dei rallentamenti in ingresso ed in uscita dalle linee munite di attrezzature atte a realizzare il sistema ERTMS/ETCS L2 devono essere osservate le specifiche norme previste nell'allegato 1.

Abbassamento archetti per cambio tensione (POC)

21. Le norme per l'abbassamento dei pantografi per cambio tensione (POC) sono riportate nelle Norme per l'esercizio degli impianti di trazione elettrica a 25 kV c.a.

Abbassamento archetti per cambio fase (PCF)

22. Le norme per la gestione dei tratti neutri per cambio fase (PCF) sono riportate nelle Norme per l'esercizio degli impianti di trazione elettrica a 25 kV c.a. e nelle Istruzioni per la gestione dell'Interfaccia operatore RBC.

Abbassamento archetti per esigenze diverse dal cambio tensione

23. Le norme per l'abbassamento dei pantografi per esigenze diverse dal cambio tensione sono riportate nelle Norme per l'esercizio degli impianti di trazione elettrica a 25 kV c.a.

Indicatori di velocità massima

24. Le variazioni di velocità massima relative a ciascuno dei binari, risultanti dall'Orario di Servizio non sono segnalate sul terreno con gli indicatori di velocità massima.

CIRCOLAZIONE DEI TRENI MATERIALI E DEI CARRELLI

25. La circolazione dei treni materiali e dei carrelli è ammessa solo in regime d'interruzione.

In linea, nonché sulle relative interconnessioni, sono ammessi a circolare solo carrelli che garantiscono l'occupazione dei cdb.

Durante la circolazione il regime di interruzione, i treni materiali e i carrelli, in relazione alle caratteristiche degli impianti provvisti delle segnalazioni di cui ai punti 23, 23 bis e 23 ter dell'Allegato 1 del Regolamento sui Segnali ("C", "L" e "V" luminose), dovranno essere scortati da un agente pratico di tali circolazioni e degli impianti, al quale è affidata la responsabilità del rispetto del segnalamento e dello svolgimento dei movimenti.

CANTIERI DI LAVORO

26. I cantieri di lavoro possono operare, nel rispetto di quanto previsto dall'apposita Istruzione, in regime di interruzione oppure con protezione autonoma nei casi ed alle condizioni stabilite dall'apposita Istruzione stessa.

Art. 2

DISPOSIZIONI RELATIVE ALLA CIRCOLAZIONE

1. Per l'esclusione dalla circolazione di un binario è previsto un apposito dispositivo denominato di "*fuori servizio*" (f.s.). **Esclusione di un binario**

L'esclusione dalla circolazione di un binario avviene mediante l'intervento del DCO sull'apposito dispositivo.

L'esclusione dalla circolazione di un binario a mezzo dell'apposito mette fuori servizio il blocco sulla prima sezione spegne l'indicazione di libertà/occupazione di blocco e, relativamente a quel binario, inibisce l'invio di Autorizzazioni al Movimento ai treni.

Il fuori servizio può essere applicato su un binario sia con blocco orientato per la circolazione a sinistra che con blocco orientato per la circolazione a destra.

Il DCO, prima di effettuare il comando di fuori servizio, deve accertare che sul binario attiguo che rimane in esercizio non vi siano in atto autorizzazioni al movimento in supervisione completa concesse dal Sistema.

L'azionamento del dispositivo del fuori servizio è efficace solo quando, sul binario interessato, il blocco è orientato per le partenze, sono libera le sezioni tra i due PdS attigui e non vi siano itinerari di partenza in atto.

Sugli RTB si determinano gli effetti di cui al successivo comma 3.

Funzione/comando di soccorso per l'esclusione dalla circolazione di un binario

2. L'esclusione dalla circolazione di un binario con blocco radio occupato è possibile mediante l'impiego di una funzione di soccorso prevista nei PdS limitrofi, oppure mediante apposito comando ad uso del DCO.

L'utilizzazione della predetta funzione o comando va subordinata all'accertamento della libertà della tratta mediante scambio del dispaccio di giunto dell'ultimo treno circolato.

Nel caso di cdb occupati da un treno arrestatosi in linea, l'utilizzazione della predetta funzione o comando di soccorso va effettuata secondo le specifiche disposizioni previste nelle norme di dettaglio.

R.T.B.

3. L'esclusione dalla circolazione di un binario determina, sul binario stesso, l'inefficacia del dispositivo di rilevamento della temperatura delle boccole.

Disposizioni per l'interruzione di un binario

4. La richiesta di conferma d'interruzione o di intervallo d'orario, interessanti binari compresi nell'area de DCO, deve essere rivolta sempre dall'agente autorizzato del servizio tecnico interessato (titolare dell'interruzione) al DCO.

La richiesta di conferma dell'interruzione da parte dell'agente autorizzato e la relativa concessione da parte del DCO nonché, al termine dell'interruzione, il nulla osta per la ripresa della circolazione da parte del titolare dell'interruzione al DCO, devono avvenire per iscritto, salvo l'utilizzazione delle attrezzature di cui al successivo comma 10.

Il DCO, prima di concedere l'interruzione all'agente richiedente, dovrà disporre per l'esclusione dalla circolazione del binario interrotto con l'espletamento delle procedure di seguito specificate.

5. Il DCO, ricevuta la richiesta di conferma d'interruzione, comanda il *“fuori servizio”* del binario interessato e, salvo l'utilizzazione delle attrezzature di cui al successivo comma 10, conferma per iscritto l'interruzione all'agente richiedente.

Esclusione di un binario fra due PdS entrambi telecomandati

6. Se sul binario da interrompere il blocco è orientato per le partenze dal PdS telecomandato, il DCO deve avvisare con il seguente dispaccio oppure con comunicazioni verbali registrate il DM che presenzia il PdS corrispondente: *“..... binario..... (pari o dispari) fra..... e..... interrotto (per le interruzioni di servizio dovrà precisare il motivo: per.....)”* e quindi provvederà a comandare il *“fuori servizio”*.

Esclusione di un binario fra un PdS telecomandato e un PdS presenziato da DM

Se invece sul binario da interrompere il blocco è orientato per le partenze dal PdS presenziato il DCO, con dispaccio oppure con comunicazioni verbali registrate, deve avvisare ed autorizzare a comandare il *“fuori servizio”* il DM che presenzia il PdS: *“..... binario..... (pari o dispari) fra..... e..... interrotto (per le interruzioni di servizio dovrà precisare il motivo: per.....) . Autorizzo azionare relativo dispositivo di fuori servizio”*.

Il DM che presenzia il PdS deve dare conferma al DCO, con dispaccio oppure con comunicazioni verbali registrate, solo nel caso in cui il comando di *“fuori servizio”* non sia andato a buon fine.

7. Il DCO deve avvisare dell'interruzione ed autorizzare a comandare il *“fuori servizio”* il DM che presenzia il PdS che ha il blocco orientato per le partenze con dispaccio oppure con comunicazioni verbali registrate: *“..... binario..... (pari o dispari) fra..... e..... interrotto (per le interruzioni di servizio dovrà precisare il motivo: per.....) . Autorizzo azionare relativo dispositivo di fuori servizio”*.

Esclusione di un binario fra due PdS entrambi presenziati da DM

Inoltre, il DCO dovrà trasmettere con dispaccio oppure con comunicazioni verbali registrate al DM del PdS attiguo: “..... binario..... (pari o dispari) fra..... e..... interrotto (per le interruzioni di servizio dovrà precisare il motivo: per.....)”.

Il DM autorizzato a comandare il “fuori servizio” deve dare conferma al DCO, con dispaccio oppure con comunicazioni verbali registrate, solo nel caso in cui il comando del “fuori servizio” non sia andato a buon fine.

Riattivazione di un binario

8. La riattivazione di un binario “fuori servizio” ha luogo mediante azionamento, in senso inverso, del medesimo dispositivo con cui è stata effettuata l’esclusione dalla circolazione.

Le modalità d’intervento del DCO e dei DM dei PdS presenziati sono le stesse di quelle previste ai commi precedenti.

Guasto del dispositivo di riattivazione di un binario

9. Nel caso non si possa ottenere la riattivazione di un binario precedentemente escluso dalla circolazione con l’apposito dispositivo del “fuori servizio”, la circolazione deve essere regolata, sul binario interessato, secondo le norme del blocco guasto, riportate nelle apposite Istruzioni.

In tal caso, l’operatore (DM o DCO) competente a rimuovere il “fuori servizio”, deve disporre la riattivazione con dispaccio, notificando con lo stesso il guasto delle apparecchiature di riattivazione, secondo le modalità previste nelle istruzioni di dettaglio.

La mancata riattivazione di un binario determina il mantenimento nello stato di inefficienza del dispositivo di rilevamento della temperatura delle boccole.

La circolazione a doppio binario potrà essere ripresa istradando i treni sul binario di sinistra, per ciascun senso di marcia.

Riattivato il binario interessato, la circolazione dovrà essere regolata sul binario stesso con il giunto telefonico, secondo le modalità previste dalla Istruzione per l'esercizio con sistemi di blocco radio.

10. Le linee con blocco radio sono munite della segnalazione di cui al p. 23 dell'Allegato 1 RS ("C" luminosa), per cui i dispacci di richiesta e di concessione dell'interruzione di un binario di linea o di stazione fra il titolare dell'interruzione e il DCO (o DM) possono essere sostituiti da intese verbali, se le operazioni di stabilizzazione del f.s. del binario si completano regolarmente (accensione della relativa lettera "C" luminosa).

**Norme
particolari
per la richiesta
e concessione
delle
interruzioni**

Al termine dell'interruzione, se le operazioni di liberazione del f.s. del binario tramite gli appositi dispositivi si completano regolarmente, il dispaccio di nulla osta per la ripresa della circolazione sul binario precedentemente interrotto può essere sostituito:

- da comunicazione verbale tra il titolare dell'interruzione e il DCO (o DM), se la stazione è presenziata;
- da comunicazioni verbali registrate tra il titolare dell'interruzione ed il DCO se l'impianto è telecomandato.

Qualora le predette operazioni di riattivazione non si completano regolarmente la comunicazione per la ripresa della circolazione deve avvenire per iscritto.

Analogamente, nel caso di regolare funzionamento dei dispositivi di stabilizzazione del f.s. di un binario, il dispaccio di annuncio dell'interruzione alle stazioni interessate può essere costituito da comunicazioni verbali registrate.

L'accensione della lettera "C" costituisce per il titolare dell'interruzione l'autorizzazione ad impegnare il tratto interessato, solo se le relative operazioni di stabilizzazione del f.s. sono state effettuate dallo stesso agente.

L'utilizzazione dell'interruzione da parte di altro agente può avvenire solo previo nulla osta del titolare della relativa interruzione.

Inversione del blocco **11.** Ogni qualvolta debbono essere inviati treni sul binario di destra, deve farsi uso del dispositivo d'inversione del blocco, se efficiente.

L'azionamento del dispositivo d'inversione è efficace solo se sono libere, sul binario interessato, tutte le sezioni del blocco e non vi siano itinerari di partenza in atto.

Inversione del blocco fra due PdS telecomandati **12.** L'inversione di blocco avviene mediante specifico comando del DCO sull'apposito dispositivo, se entrambi i PdS attigui al binario interessato sono telecomandati dal DCO. Sui tratti di linea ove sono presenti Posti di Esodo, per ottenere l'inversione del blocco è necessario che in uscita dal successivo PdS il blocco di uno dei due binari sia orientato per le partenze.

Inversione del blocco con un PdS presenziato da DM **13.** Il DM del PdS presenziato, ricevuto l'ordine verbale del DCO, deve trasmettere la richiesta oppure il consenso di inversione, a seconda che il blocco sia orientato verso il posto presenziato o verso il posto attiguo telecomandato dal DCO; l'operazione complementare (consenso o richiesta) deve essere eseguita dal DCO.

Inversione del blocco fra due PdS attigui presenziati da DM **14.** L'inversione del blocco, avviene mediante richiesta da parte del DM del posto periferico verso il quale è orientato il blocco e concessione del consenso da parte del DM dell'altro posto. Tale operazione è subordinata al ricevimento dell'ordine verbale del DCO.

Guasto del dispositivo d'inversione del blocco **15.** In caso di guasto del dispositivo di inversione del blocco, la circolazione deve essere regolata, sul binario interessato, nei due sensi secondo le norme del blocco guasto, riportate nella apposita Istruzione.

Funzione comando di soccorso per l'inversione del blocco **16.** L'inversione del blocco su un binario con uno o più circuiti di blocco radio guasti è possibile, mediante l'impiego dell'apposita funzione di soccorso fra due PdS attigui entrambi presenziati.

Tra due PdS telecomandati tale operazione può essere effettuata direttamente dal DCO previo apposito comando di soccorso.

L'azionamento della predetta funzione o comando deve essere subordinato all'accertamento che nessun treno sia in circolazione su tale binario.

17. Qualora, pur essendo regolarmente orientato il blocco radio, l'inoltro di un treno dovesse avvenire in assenza di Autorizzazione al Movimento concessa dal Sistema ed il movimento del treno dovesse avvenire in manovra, oltre a prescrivere l'Autorizzazione al Movimento con Apposita Prescrizione, va dato avviso al treno, con modulo M.40 TELEEC (Blocco Radio), del binario sul quale dovrà istradarsi: *“Dovete istradarvi sul binario di SINISTRA/DESTRA”*.

**Avvisi
ai treni**

18. Nel caso di arresto in linea di un treno circolante nel senso di sinistra o nel senso di destra per guasto (con conseguente richiesta di soccorso), dovendosi escludere dalla circolazione il binario occupato dal treno stesso, dopo aver accertato che il treno precedente quello fermo in linea è giunto nel PdS attiguo abilitato (nel caso di tratto di linea comprendente più sezioni di blocco radio), si potrà procedere all'esclusione dalla circolazione del binario in questione mediante l'azionamento dell'apposito dispositivo e con l'adozione delle procedure previste al precedente comma 4.

**Arresto di un
treno in linea**

19. Nel caso di guasto totale delle telecomunicazioni, per cui non fosse possibile lo scambio delle intese verbali e la trasmissione dei dispacci di cui al precedente comma 4 non è ammesso effettuare interruzioni od utilizzare intervalli di orario con il solo impiego dei dispositivi previsti nelle presenti norme.

**Guasto
totale delle
telecomuni-
cazioni**

È invece ammesso l'impiego delle attrezzature per la circolazione a binario unico, se efficienti, qualora il guasto telefonico subentri dopo il completamento delle procedure previste per l'interruzione dell'altro binario.

L'operatore che ha posto fuori servizio un binario con l'azionamento dell'apposito dispositivo, può riattivarlo con il dispositivo stesso, anche in caso di guasto dei collegamenti telefonici con il PdS attiguo, o col DCO, se ha ricevuto conferma scritta della riattivazione del binario da parte del personale tecnico interessato.

**Guasto
contemporaneo
del dispositivo
per l'inversione
del blocco
e delle teleco-
municazioni**

20. Nel caso di guasto contemporaneo del dispositivo per l'inversione del blocco e delle telecomunicazioni, la circolazione dei treni sul binario interessato deve essere arrestata fino alla riparazione del dispositivo o delle telecomunicazioni.

ALLEGATI
(dell' Allegato 7 bis)

Allegato 1

Disposizioni particolari relative alle interconnessioni

1. Rallentamenti interessanti le interconnessioni

All'interno delle interconnessioni, per effetto della sovrapposizione, tra i segnali di confine, dei regimi di circolazione, può verificarsi che uno stesso rallentamento, in relazione alla sua ubicazione, possa essere percorso in parte con il regime di circolazione tradizionale ed in parte in regime di blocco radio, oppure in un senso con il regime di circolazione tradizionale e nell'altro senso in regime di blocco radio.

In regime di blocco radio i rallentamenti sono gestiti dal Sistema.

Per i rallentamenti in uscita dalla linea AC/AV che hanno inizio nel punto di confine, o comunque ad una distanza ridotta dal punto di confine rispetto a quella richiesta per l'ubicazione dei segnali di avviso di rallentamento (art.29 RS), il RBC impone al treno sul punto di confine la velocità del rallentamento.

Per i rallentamenti interessanti contemporaneamente la linea ERTMS/ETCS L2 e le interconnessioni, nei moduli L.65 ed M.50 deve essere sempre precisato se il rallentamento è gestito completamente o meno dal Sistema.

1.1 Notifica e segnalazione dei rallentamenti ubicati a cavallo dei segnali di confine

Il rallentamento deve essere notificato con Mod. M.3 per l'intera estesa sia per il tratto percorso in regime di circolazione tradizionale che per il tratto percorso in regime di blocco radio.

Non devono essere esposti i segnali di rallentamento previsti dal Regolamento sui Segnali, ricadenti nel tratto percorso in regime di blocco radio; pertanto la segnalazione sul terreno risulta incompleta rispetto a quella prevista dall'art. 32 RS, in quanto è mancante o del segnale di avviso o di quello di fine rallentamento. Di tale mancanza deve essere fatta annotazione sul modulo L.65, M.50 ed M.3.

Nel caso di rallentamento interessante un'interconnessione e che si estende anche sulla linea tradizionale, sui moduli L. 65 ed M. 50 deve essere indicata anche la progressiva chilometrica del punto di confine ai fini dell'inserimento in RBC.

1.2 Notifica e segnalazione dei rallentamenti ubicati interamente all'interno dei due segnali di confine

La notifica e la segnalazione a terra deve essere fatta solo nel senso in cui la circolazione è regolata con il regime tradizionale.

1.3 Casi particolari di segnalazione e notifica dei rallentamenti interessanti le interconnessioni

Oltre a quanto previsto nei punti precedenti, per la segnalazione e la notifica dei rallentamenti interessanti le interconnessioni, devono essere osservati i criteri indicati nelle Tabelle I e II.

L'adozione di tali criteri può determinare che in taluni casi in cui i rallentamenti, in relazione alle effettive esigenze della Manutenzione, potrebbero essere contenuti in una sola delle due zone di distanziamento, debbono essere estesi anche all'altra zona, per consentirne la corretta protezione da parte del Sistema.

1.4 Rallentamenti interessanti tratti di linea su cui sono ubicati POC

Nel caso di rallentamenti da istituire interessanti POC la relativa velocità dovrà essere stabilita di volta in volta dalle strutture interessate.

TABELLE RALLENTAMENTI

TABELLA I - Treni in USCITA dalla linea AC/AV - ERTMS/ETCS L2

Caso	Ubicazione del rallentamento rispetto al punto di confine	Linea tradizionale	Linea AC/AV	Segnali di rallentamento	M3	Note
A	Inizia e termina all'interno della linea AC/AV			NO	NO	(1)
B	Inizia sulla linea AC/AV e termina sul punto di confine			NO avviso SI inizio sul punto di confine (integrato con limitazione velocità) SI fine	SI	(2) (3)
C	Inizia sulla linea AC/AV e termina sulla linea Tradizionale			NO avviso SI inizio sul punto di confine (integrato con limitazione velocità) SI fine	SI	(3)
D	Inizia sul punto di confine e termina sulla linea Tradizionale			NO avviso SI inizio sul punto di confine (integrato con limitazione velocità) SI fine	SI	(3) (4) (6)
E	Inizia sulla linea Tradizionale oltre il punto di confine. Se la distanza del punto di inizio rallentamento dal punto di confine è minore di 200 m dal punto di confine il rallentamento deve essere esteso fino al punto di confine.			NO avviso SI inizio sul punto di confine (integrato con limitazione velocità) SI fine	SI	(3) (5) (6)
F	Inizia sulla linea Tradizionale oltre il punto di confine. Se la distanza del punto di inizio del rallentamento dal punto di confine è minore di 1200 m ma maggiore o uguale di 200 m il segnale di avviso rallentamento deve essere posto a distanza ridotta.			SI avviso a distanza ridotta sul punto di confine SI inizio sul punto di confine (integrato con limitazione velocità) SI fine	SI	(6) (7)
G	Inizia sulla linea Tradizionale oltre il punto di confine (distanza del punto di inizio del rallentamento dal punto di confine >= 1200 m)			SI avviso SI inizio SI fine	SI	(7)

(1) Se il rallentamento termina ad una distanza dal punto di confine uguale o inferiore alla lunghezza del treno di massima composizione ammesso a circolare sulla linea deve essere esteso fino ad interessare la linea Tradizionale. In tal caso il rallentamento deve essere gestito come nel caso C.

(2) Il rallentamento deve essere esteso fino ad interessare la linea Tradizionale fino alla lunghezza massima di un treno ammesso a circolare sulla linea. Il rallentamento deve essere gestito come nel caso C.

(3) Sul Mod. M.3 si deve riportare la seguente annotazione: **"Manca segnale di avviso rallentamento"**.

(4) Se più opportuno ai fini della progettazione può essere esteso prima del punto di confine, onde consentire la gestione anche con RBC.

(5) Rallentamento da estendere fino al punto di confine o, se più opportuno, ai fini della progettazione, prima del punto di confine allo scopo di consentire la gestione anche con RBC.

(6) Nei casi D ed E, qualora non estesi sulla linea AC/AV, e nel caso F il RBC deve imporre sul punto di confine una velocità non superiore a quella del rallentamento.

(7) L'indicazione di 1200 metri, ai fini della ubicazione del segnale di avviso, presuppone una velocità massima di linea maggiore di 100 Km/h per il rango A e di 110 Km/h per gli altri ranghi. Diversamente tale distanza è di 1000 metri.

Ai sensi dell'art. 5/1 della Istruzione per la protezione dei Cantieri, si dovrà evitare, per quanto possibile, la concomitanza dei segnali di rallentamento con altri segnali.

TABELLA II - Treni in INGRESSO sulla linea AC/AV - ERTMS/ETCS L2

Caso	Ubicazione del rallentamento rispetto al punto di confine	Linea tradizionale	Linea AC/AV	Segnali di rallentamento	M3	Note
A	Inizia e termina all'interno della linea Tradizionale			SI	SI	(1)
B	Inizia sulla linea Tradizionale e termina sul punto di confine			SI avviso SI inizio NO fine	SI	(2) (3)
C	Inizia sulla linea Tradizionale e termina sulla linea AC/AV			SI avviso SI inizio NO fine	SI	(3)
D	Inizia sul punto di confine e termina sulla linea AC/AV. Il rallentamento deve essere esteso alla linea Tradizionale prima del punto di confine, al fine di consentire al RBC di gestire correttamente la curva di frenatura.			SI avviso SI inizio NO fine	SI	(3)
E	Inizia sulla linea AC/AV oltre il punto di confine e termina sulla linea AC/AV. La distanza dal punto di confine è minore di 1200 m + lo spazio che si percorre nel tempo di commutazione. Il rallentamento deve essere esteso alla linea Tradizionale prima del punto di confine.			SI avviso SI inizio NO fine	SI	(3) (4)
F	Inizia sulla linea AC/AV oltre il punto di confine e termina sulla linea AC/AV. La distanza del punto di inizio rallentamento dal punto di confine è maggiore o uguale di 1200 metri + lo spazio che si percorre nel tempo di commutazione.			NO	NO	(4)

- (1) Se il rallentamento termina ad una distanza dal punto di confine uguale o inferiore alla lunghezza massima del treno di massima composizione ammesso a circolare sulla linea deve essere esteso fino ad intersecare la linea AC/AV. In tal caso deve essere gestito come nel caso C.
- (2) Il rallentamento deve essere esteso fino ad intersecare la linea AC/AV. Il rallentamento deve essere gestito come nel caso C.
- (3) Sul Mod. M.3 si deve riportare la seguente annotazione: "Manca segnale di fine rallentamento".
- (4) L'indicazione di 1200m presuppone una velocità massima di linea maggiore di 100 Km/h per il rango A e di 110 Km/h per gli altri ranghi. Diversamente tale distanza è di 1000 metri. Ai sensi dell'art. 5/1 della Istruzione per la protezione dei Cantieri, si dovrà evitare, per quanto possibile, la concomitanza dei segnali di rallentamento con altri segnali.

2. Interruzioni sulle interconnessioni

Nel caso di interruzioni sulle interconnessioni che si diramano da una linea con blocco radio, delimitate da un lato dal PdS che immette su tale linea, il DCO, prima di concederle all'agente richiedente, oltre all'esclusione dalla circolazione dell'interconnessione richiesta, deve escludere d'iniziativa anche i binari di linea tra il PdS suddetto e i due PdS attigui a quest'ultimo.

Allegato 8

MOD. MAN. 6.05

RFI	Direzione Compartimentale Infrastruttura di	Mod. Man. 6.05 n.
Disalimentazione	Gestore Infrastruttura	<p>Impresa appaltatrice Operatore designato dall'Appaltatore.....</p> <p>Comunicato che è stato provveduto alla tolta tensione, alla messa a terra e alla protezione (con tamponi o segnali, o dispositivi di messa a terra) delle linee elettriche:</p> <p>.....</p> <p>Della tratta suindicata sono esclusi i seguenti sostegni cui afferiscono linee sotto tensione:</p> <p>.....</p> <p>I lavori dovranno essere eseguiti tra le ore e le ore</p> <p><i>Località</i> <i>Data</i>.....</p> <p><i>Agente titolare dell'interruzione/ incaricato della Manutenzione</i></p>
	Appaltatore	<p>Agente titolare dell'interruzione / incaricato della Manutenzione.....</p> <p>Prendo atto di quanto comunicato agli effetti dell'esecuzione dei lavori di</p> <p>impegnandomi a restituire il nulla osta di competenza alla rialimentazione entro gli orari previsti.</p> <p><i>Località</i> <i>Data</i>.....<i>Ora</i></p> <p><i>Operatore designato dall'Appaltatore</i></p>
Rialimentazione		<p>Agente titolare dell'interruzione / incaricato della Manutenzione</p> <p>Nulla Osta per la rimessa in tensione delle linee suindicate, avendo accertato per quanto di competenza, che nulla si oppone a ridare tensione.</p> <p><i>Località</i> <i>Data</i>.....<i>Ora</i></p> <p><i>Operatore designato dall'Appaltatore</i></p>

Allegato 9

MOD. M. 40 M.L.

FERROVIE DELLO STATO

Stazione di

Data

Si dà avviso al macchinista del treno materiali:

a) circolate da a
sul binario (pari o dispari) interrotto
da a

b) peso rimorchiato tonn.
Freno continuo tipo M: peso frenato esistente%;
Freno a mano

c) massima pendenza effettiva del binario percorso%
(1);

d) velocità massima Km/h rispetto veicoli in composi-
zione;

e) ricoveratevi a osservando le seguenti
prescrizioni

f) rispettate segnale (2)

g) marcia a vista in corrispondenza dei PL. incontrati durante
il percorso.

L'Agente di scorta al treno M.L.
.....

Prova freno regolare; veicoli isolati dall'azione frenante per
avaria:

Il Macchinista
.....

(1) Indicare solo nel caso in cui il treno materiali circoli su un tratto di binario non in normale esercizio.
(2) I segnali di partenza della stazione, quelli di linea e quelli di blocco non hanno significato per il treno materiali inoltrato sul binario interrotto ad eccezione di quelli eventualmente indicati al punto f).

ALLEGATO 3

Istruzione conduzione carrelli ICC di RFI (parte integrante
del presente documento)

Da all. B Decreto ANFS 1/09 ess mm ii

FERROVIE DELLO STATO
Società di Trasporti e Servizi per Azioni

ISTRUZIONE
PER LA
CIRCOLAZIONE DEI CARRELLI

EDIZIONE 1963

**Ristampa 1994 aggiornata con gli O.S. 14/1982 - 4/1983 -
37/1984 - 33/1986 - 67/1989 - 24/1992 - 26/1994**

10/1997

I N D I C E

Art. 1 - Generalità sui carrelli e sulla loro utilizzazione .	pag. 5
Art. 2 - Sosta e custodia dei carrelli	» 7
Art. 3 - Scorta ed accompagnamento dei carrelli	» 8
Art. 4 - Movimenti di carrelli nell'ambito delle stazioni ..	» 9
Art. 5 - Movimenti di carrelli in linea	» 11
Art. 6 - <i>Soppresso</i>	» 13
Art. 7 - Circolazione con protezione affidata ai Dirigenti movimento	» 13
Art. 8 - <i>Soppresso</i>	» 20
Art. 9 - <i>Soppresso</i>	» 20
Art. 10 - Circolazione durante gli intervalli e le interruzioni	» 20
Art. 11 - Invio di un carrello in soccorso o in ricognizione	» 22
Art. 12 - Circolazione dei carrelli congiunti.....	» 23
Art. 13 - Circolazione dei carrelli su linee esercitate con Dirigente Unico	» 24
Alleg. 1 - <i>Soppresso</i>	» 27
Alleg. 2 - <i>Soppresso</i>	» 27
Alleg. 3 - Circolazione carrelli con protezione affidata ai Dirigenti (mod. M. 32 -Richiesta).....	» 28
Alleg. 4 - Circolazione carrelli con protezione affidata ai Dirigenti (mod. M. 32 - Autorizzazione).....	» 29
Alleg. 5 - <i>Soppresso</i>	» 30
Alleg. 6 - <i>Soppresso</i>	» 30
Alleg. 7 - Richiesta e concessione di via libera telefonica dopo la circolazione di un carrello con mod. M 32.....	» 31

Istruzione per la circolazione dei carrelli

Art. 1

Generalità sui carrelli e sulla loro utilizzazione

1. Vengono denominati carrelli particolari veicoli con o senza motore atti a circolare su binario, normalmente utilizzati per esigenze dei Lavori o Impianti Elettrici.

I carrelli possono essere rimovibili o non rimovibili in linea. Essi possono circolare isolati o congiunti.

2. I carrelli sono di regola utilizzati dagli agenti dei Lavori o Impianti Elettrici per l'esecuzione di lavori al binario e alla linea di contatto.

I carrelli sono in consegna al Capo Tecnico della linea o al Capo Tecnico degli Impianti Elettrici che di regola devono disporre di volta in volta, ciascuno per i carrelli che gli sono affidati, per l'utilizzazione di essi.

I Capi Reparto di esercizio degli altri Servizi possono però richiederne, quando necessario, l'utilizzazione ai Capi Reparto Lavori o Impianti Elettrici oppure, in mancanza, al Capo Tecnico della linea o al Capo Tecnico degli Impianti Elettrici.

Inoltre l'uso dei carrelli può essere concesso, quando non sia possibile valersi di altro mezzo di trasporto, alle Autorità Giudiziarie e di Pubblica Sicurezza, nonché al personale di Enti statali o pubblici per accedere ad un determinato punto della linea.

3. In ogni caso è assolutamente vietato trasportare con i carrelli donne e bambini, anche se appartenenti a famiglie di agenti ferroviari, salvo che si tratti di soccorso urgente.

4. Gli Uffici Lavori od Impianti Elettrici possono autorizzare eccezionalmente l'uso dei carrelli anche in casi diversi da quelli di cui al comma 2. Essi possono inoltre autorizzare l'uso di carrelli appartenenti alle Ditte appaltatrici, con scorta di agente ferroviario e subordinatamente all'osservanza di tutte le norme tecniche stabilite per i carrelli dalle FS.

5. Per ciascun carrello devono sempre risultare da apposite indicazioni (libretto di circolazione per i carrelli a motore, targhe applicate al telaio, ecc.) i limiti di carico, di prestazione e di velocità, anche in rapporto ai mezzi frenanti di cui esso è dotato, ed altre eventuali caratteristiche attinenti alla circolabilità.

6. *Soppresso.*

7. Agli effetti dell'occupazione e della liberazione dei binari da parte dei carrelli, non si deve fare affidamento sui circuiti e dispositivi di binario sia di stazione che di linea.

8. I carrelli, per circolare nelle ore notturne o nelle gallerie, devono essere muniti di appositi mezzi di illuminazione e di segnalazione.

Art. 2

Sosta e custodia dei carrelli

1. Durante le soste sui binari i carrelli devono essere assicurati immobilizzandoli con i mezzi frenanti disponibili.

I carrelli in sosta, sui quali non resti alcun agente addetto ai freni, devono essere assicurati calzandone le ruote con scarpe e cunei:

- su pendenze superiori all'8‰;
- in ogni caso quando il carrello non sia munito di apposito freno di stazionamento efficiente.

2. I carrelli fermi sui binari di stazione sono da considerarsi come veicoli in sosta. Di regola si dovrà evitare di manovrare su tali binari ed in caso di necessità si dovranno prendere le opportune cautele.

3. I carrelli fuori del binario, sia in stazione che in linea, devono trovarsi a distanza non inferiore a 2 metri dalla più vicina rotaia.

4. Nei periodi di inutilizzazione i carrelli devono essere depositati in luogo opportuno nelle stazioni (possibilmente fuori dei binari) od in prossimità delle case cantoniere od anche in punto idoneo presso la piena linea.

Per il deposito e la custodia dei carrelli sui binari delle stazioni devono prendersi accordi, caso per caso, tra l'agente consegnatario o l'agente di scorta di ciascun carrello e il Dirigente movimento. Quando tale deposito sia usuale, devono essere presi opportuni accordi tra il Capo

Tecnico della linea o il Capo Tecnico Impianti Elettrici e il Capo Stazione titolare interessato.

5. In tutti i casi, i carrelli depositati devono essere solidamente immobilizzati con catene e lucchetto a cura dell'agente di scorta; i carrelli a scala o i carrelli sagoma devono anche essere assicurati in modo che ne sia impedito il ribaltamento.

6. Gli agenti cui sono affidati i carrelli, nonché i consegnatari di essi, devono vigilare perché essi siano sempre in buono stato ed atti a trasportare il massimo carico alla massima velocità ammessa. Prima di iniziare una corsa, l'agente che guida il carrello ha l'obbligo di controllare l'efficienza e la regolarità dell'apparecchiatura frenante oltre che dei vari altri organi costituenti il carrello.

Art. 3

Scorta ed accompagnamento dei carrelli

1. Qualsiasi carrello in circolazione deve essere scortato da un agente in possesso di apposita abilitazione, che è responsabile per l'osservanza delle norme della presente Istruzione.

L'agente di scorta deve essere munito di orologio, regolato con quello delle stazioni, dell'orario di servizio e dei necessari mezzi di segnalamento (tromba, bandiera rossa, fanale a luce rossa, ed eventualmente torce da segnalazione a fiamma rossa).

L'agente di scorta deve essere sussidiato da altri agenti, qualora sia necessario per la manovra dei freni.

2. I carrelli a motore devono essere condotti da agente munito di specifica abilitazione.

Per i carrelli a motore lo stesso guidatore può esplicare le mansioni di scorta purché debitamente abilitato a tali mansioni. Quando dal posto di guida non sia visibile la linea, l'addetto alla guida (anche se con funzioni di scorta) deve essere sussidiato da un secondo agente abilitato che prende posto nella parte anteriore nel senso di marcia per fornirgli, sotto la propria responsabilità, le indicazioni del caso.

3. Il carrello deve essere accompagnato da un numero di agenti (compreso quello di scorta) sufficiente per la sua protezione, nonché, quando ne sia previsto il ricovero in linea, per toglierlo dal binario.

4. Durante la corsa è proibito salire o scendere dai carrelli e passare, in caso di carrelli congiunti dall'uno all'altro carrello.

Art. 4

Movimenti di carrelli nell'ambito delle stazioni

1. Prima di occupare con un carrello i binari di stazione o di eseguire con il medesimo movimenti sui binari stessi (compresi quelli relativi all'inoltro del carrello in li-

nea e al suo ricovero in stazione) l'agente interessato deve ottenere la preventiva autorizzazione dal Dirigente e, nell'eseguire i vari movimenti, salvo il caso di cui al comma 5, deve obbedire agli ordini dei manovratori o dei deviatori, procedendo sempre con cautela in modo da arrestarsi prontamente in caso di necessità.

2. Gli spostamenti dei carrelli nell'ambito delle stazioni, entro le progressive chilometriche dei picchetti limite di manovra delle stesse, non richiedono, salve disposizioni locali in contrario, lo scambio di comunicazioni registrate con il personale del movimento.

3. Nel caso in cui si debbano eseguire movimenti di carrelli nell'ambito di stazioni rette da aiutante o di fermate protette da segnali, saranno presi accordi preventivi con le stazioni limitrofe interessate oppure con il Dirigente Unico, se trattasi di linea esercitata con tale sistema.

4. Salva espressa autorizzazione del Dirigente movimento è proibito al personale che accompagna i carrelli di manovrare i deviatori; per la loro manovra esso dovrà rivolgersi ai deviatori.

5. Quando determinati binari di stazione, interrotti per esigenze di lavori, siano stati resi indipendenti dagli altri binari di stazione rimasti in esercizio, i carrelli circolano sui binari interrotti senza l'intervento del personale del Movimento.

Art. 5

Movimenti di carrelli in linea

1. I movimenti in linea possono effettuarsi:

- a) *soppresso*;
- b) con protezione affidata ai Dirigenti movimento;
- c) *soppresso*;
- d) *soppresso*;
- e) su binari di linea interrotti alla circolazione.

I movimenti dei carrelli in linea possono svolgersi su ciascun binario in entrambi i sensi di marcia.

2. La velocità di circolazione dei carrelli deve essere sempre limitata in modo da poter garantire l'arresto nel tratto di visuale libera appena se ne manifesti il bisogno. Comunque la velocità dei carrelli non deve superare quella indicata per il mezzo, in relazione al disposto dell'articolo 1 comma 5; in mancanza di tale indicazione, non deve superare i 30 km/h.

Nell'avvicinarsi ai passaggi a livello, nel percorrere gallerie o curve in trincea, sempre quando la visuale non sia libera per almeno 500 metri si dovranno emettere frequenti segnali acustici.

In corrispondenza dei passaggi a livello si dovrà procedere, riducendo opportunamente la velocità in modo da poter arrestare tempestivamente il carrello al presentarsi di un qualsiasi ostacolo sul passaggio a livello stesso.

3. I carrelli, approssimandosi ad una stazione, devono arrestarsi all'altezza del picchetto limite di manovra e attendere il benessere del personale di stazione per ricoverarsi.

4. I carrelli devono sempre giungere nelle stazioni in tempo utile per esservi ricoverati non oltre l'ora prevista.

5. Quando occorra mettere in circolazione un carrello per esigenze improvvise e inderogabili e risulti eccezionalmente impossibile attenersi ai sistemi elencati al comma 1, il carrello stesso dovrà procedere a passo d'uomo e protetto con segnali di arresto a mano a 1.200 metri da entrambi i lati. L'agente di scorta al carrello è comunque tenuto, appena possibile, a porsi in comunicazione con le stazioni limitrofe per l'attuazione delle normali modalità di circolazione.

6. Quando un carrello dovesse sostare sui tratti di binario compresi fra i dispositivi di comando di un passaggio a livello con semibarriere azionate automaticamente o munito di annuncio automatico (le cui progressive sono precisate dalle Unità periferiche interessate e indicate in orario) ed il passaggio a livello stesso, l'agente di scorta deve darne preventivo avviso con modulo M. 40 o con dispaccio al Dirigente interessato affinché quest'ultimo possa provvedere per quanto di spettanza agli effetti del servizio del passaggio a livello.

7. La circolazione dei carrelli su tratti di linea con biforcazioni o interessati da più linee è regolata, nel quadro

della presente Istruzione, da specifiche norme emanate dalle Unità periferiche interessate.

8. Soppresso.

Art. 6

Soppresso

Art. 7

**Circolazione con protezione affidata
ai Dirigenti movimento**

1. La circolazione dei carrelli con protezione affidata ai *Dirigenti movimento* può attuarsi in opportuni intervalli delimitati da determinati treni.

I carrelli la cui protezione è affidata ai *Dirigenti* possono essere messi in circolazione anche prima che il treno che li precede sia giunto nella stazione successiva. Ciò non è consentito sulle linee esercitate col blocco conta-assi.

È ammessa anche la circolazione di un carrello a seguito di un'altro, che non si sia ancora ricoverato.

2. L'agente di scorta ad un carrello che deve circolare con la protezione affidata ai Dirigenti deve richiedere con un modulo M. 32 (vedasi fac-simile in allegato) ad una stazione del tratto interessato l'autorizzazione ad impegnare la linea fino alla stazione attigua (o fino ad un punto della linea precedente ad essa) nell'intervallo fra determinati treni, comunicando la località del ricovero, il binario da percorrere (nel caso di linea a doppio) e la località terminale della corsa quando questa sia oltre la stazione attigua.

Detto agente deve sempre valutare se in relazione al tipo del carrello, alle condizioni del carico ed alle caratteristiche della linea, nonché all'organizzazione del servizio, il carrello possa essere o meno rimosso all'occorrenza dal binario in piena linea sul tratto da percorrere. In conseguenza l'agente di scorta riporterà sul modulo M. 32 la dizione «rimovibile» oppure «non rimovibile».

Il periodo di circolazione con ciascun M. 32 non può superare le due ore.

È ammesso anche l'impiego di uno stesso modulo M. 32 per le autorizzazioni a circolare nel tratto fra due stazioni contigue in due successivi intervalli liberi da treni, precisando le località di ricovero rispetto ai treni che segnano la fine di ciascuno dei due intervalli.

3. Il ricovero del carrello può essere previsto in una stazione od in linea; in quest'ultimo caso però solo a condizione che nella località di ricovero esista un telefono

oppure che il carrello sia munito di telefono portatile per mezzo del quale possa essere trasmesso al Dirigente movimento interessato il dispaccio di «RICOVERATO» (comma 9).

Il ricovero deve avvenire almeno 5 minuti prima dell'ora di inoltro sul tratto di circolazione del treno rispetto al quale è previsto il ricovero stesso.

4. Per la circolazione su ogni tratto da stazione a stazione, il Dirigente che riceve il modulo M. 32, compilato nella prima parte (richiesta), se non occorre impegnare altrimenti il binario interessato, ne informa verbalmente la stazione attigua, la quale, se nulla osta da parte sua, confermerà col dispaccio: «INTESO OGGI CIRCOLA (aggiungere per le linee a doppio binario: SUL BINARIO DISPARI [O PARI]) ⁽¹⁾ CARRELLO RIMOVIBILE (oppure NON RIMOVIBILE) FRA TRENO.... (o CARRELLO, oppure RITORNO SPINTA TRENO....) E TRENO.... E DALLE ORE.... ALLE ORE.... CON RICOVERO A.... (stazione o località di ricovero)».

Se il carrello è diretto oltre la stazione attigua, può essere autorizzato il proseguimento sullo stesso modulo M. 32 da parte di ciascuna stazione interessata. A tale scopo il Dirigente di detta stazione attigua deve ripetere la richiesta di circolazione alla stazione successiva e riceverne conferma, col dispaccio di cui sopra; e così di seguito da stazione a stazione.

(1) In caso di linee affiancate occorre precisare: LINEA

5. La stazione che riceve l'avviso verbale di cui al comma 4, qualora non possa consentire la circolazione del carrello, dovrà informarne con comunicazione non registrata la stazione trasmittente.

Il Dirigente che ha ricevuto la richiesta dovrà esporre sul modulo M. 32 i motivi che vietano di concedere l'autorizzazione alla circolazione.

6. Ricevuto il dispaccio di conferma il Dirigente compila la seconda parte del modulo M. 32 (autorizzazione) e lo consegna all'agente di scorta solo al momento in cui il carrello può partire,

Se il carrello deve percorrere un tratto comprendente più stazioni l'agente di scorta in ciascuna stazione intermedia deve presentare al Dirigente il modulo M. 32 perché, se nulla osta, vi apponga l'autorizzazione a proseguire convalidandola con la firma e il timbro della stazione.

7. Durante la circolazione del carrello, le stazioni del tratto interessato, salvo i casi successivi, devono mantenere esposto un segnale di arresto oltre lo scambio estremo verso il tratto stesso o, in mancanza, a 300 metri dall'asse del fabbricato viaggiatori.

Quando il carrello venga messo in circolazione prima che il treno che lo precede sia giunto nella stazione successiva, detto segnale verrà esposto da quest'ultima subito dopo l'arrivo del treno medesimo.

L'esposizione del segnale di arresto non occorre:

— sulle linee a doppio binario, se il binario interessato dalla circolazione del carrello è quello illegale;

- in tutti gli altri casi, se ci si può avvalere di appositi dispositivi agenti sui segnali di partenza, stabiliti dalle Unità Centrali interessate.

Nelle stazioni presenziate da solo Dirigente, per l'esposizione e la rimozione del segnale di arresto, il Dirigente può avvalersi anche di personale non dipendente, purché debitamente istruito dal Dirigente medesimo.

8. Il Dirigente che ha confermata o autorizzata la circolazione del carrello, non può inviare sul binario interessato dal carrello stesso e nell'intervallo prestabilito alcun treno né alcun carrello (salvo un secondo che dovesse seguire il primo), né può effettuare alcun anticipo di corsa che impegni l'intervallo stesso.

Qualora, dopo la partenza del carrello, occorresse eccezionalmente impegnare il binario prima dell'ora stabilita, il Dirigente deve procurare di mettersi in contatto con l'agente di scorta per sollecitare il ricovero del carrello anche in località diversa da quella prevista.

Occorrendo però inoltrare nel tratto impegnato dal carrello una locomotiva di soccorso, il Dirigente che non sia riuscito a far ricoverare tempestivamente il carrello potrà egualmente inviarla facendola precedere da un segnale a mano alla distanza di 200 metri.

9. Se il ricovero del carrello avviene in una stazione, l'agente di scorta deve subito informare il Dirigente. Se il ricovero avviene in linea, l'avviso deve essere dato con dispaccio al Dirigente della stazione limitrofa che ha autorizzato la circolazione del carrello.

Il Dirigente della stazione dove il carrello si ricovera

o che riceve dall'agente di scorta il dispaccio anzidetto, deve informarne l'altra stazione limitrofa interessata con il dispaccio:

«CARRELLO (aggiungere per le linee a doppio binario: PROVENIENTE DAL BINARIO DISPARI [o PARI]) (1) RICOVERATO A...».

Sulle linee esercitate con il blocco telefonico, oltre il dispaccio di ricoverato, nei dispacci di richiesta e concessione della via libera per il primo treno che impegna la linea dopo la circolazione di un carrello si deve menzionare anche il carrello stesso, completando i relativi dispacci secondo le modalità previste dall'Allegato 7.

10. Quando un carrello non si ricoveri nella stazione stabilita entro il termine prescritto, oppure venga a mancare l'avviso di ricovero di cui al comma 9, dovranno seguire le modalità di cui in appresso:

- se trattasi di carrello dichiarato non rimovibile, il binario interessato deve essere considerato ingombro e i Dirigenti delle stazioni limitrofe, previ accordi fra di loro, dovranno adottare i provvedimenti del caso;
- se trattasi di carrello dichiarato rimovibile, il primo treno deve essere inoltrato con prescrizione di viaggiare con marcia a vista per mancato ricovero del carrello stesso e, a titolo di maggior cautela, con 10 minuti di ritardo rispetto all'ora di ricovero indicata sul modulo M. 32.

(1) In caso di linee affiancate occorre precisare: LINEA

11. Quando per cause di forza maggiore un carrello non possa essere ricoverato nella località stabilita entro il termine prescritto, l'agente di scorta, ove non riesca possibile rimuovere dal binario il carrello stesso entro l'anzidetto termine, deve provvedere alla sua protezione a 200 metri da entrambi i lati e procurare di avvisare subito dell'anormalità il Dirigente di una delle stazioni limitrofe.

12. Qualora il ricovero del carrello non è previsto nella località di partenza, l'addetto alla guida che debba, per esigenze di lavoro, effettuare spostamenti in senso contrario a quello normale di corsa, deve regolare la propria marcia tenendo presente che un secondo carrello potrebbe essere stato inoltrato a suo seguito.

13. L'agente addetto alla guida di un carrello circolante a seguito di altro carrello deve regolare la propria marcia tenendo presente che il carrello precedente può effettuare spostamenti anche in senso contrario. In ogni caso l'agente di guida del carrello circolante a seguito manterrà rispetto al precedente una distanza di sicurezza tale da garantire l'arresto in modo da evitare collisioni.

L'agente di scorta deve intervenire all'occorrenza affinché tutte le cautele anzidette siano rispettate.

14. Quando un carrello inizi la circolazione in una località di piena linea, la richiesta e l'autorizzazione a circolare, nonché l'avviso dell'avvenuto ricovero, possono essere trasmessi con comunicazioni telefoniche registrate. I relativi dispacci di richiesta e di autorizzazione devono corrispondere alla formalizzazione del modulo M. 32.

L'agente di scorta utilizzerà per la registrazione dei dispacci l'anzidetto modulo secondo le indicazioni ivi riportate, compilando la richiesta e completando l'autorizzazione con quanto trasmessogli dal Dirigente.

Art. 8

Soppresso

Art. 9

Soppresso

Art. 10

Circolazione durante gli intervalli e le interruzioni

1. Durante gli intervalli d'orario e le interruzioni programmate, accidentali o di servizio per necessità tecniche, i carrelli circolano in linea sul tratto interrotto senza l'intervento delle stazioni, sotto la responsabilità dell'agente al quale è stato concesso l'intervallo d'orario o l'interruzione (titolare dell'intervallo o dell'interruzione).

2. Gli agenti interessati dei Lavori o Impianti Elettrici, in precedenza agli intervalli od alle interruzioni programmate o di servizio per necessità

tecniche, od in caso di interruzione accidentale, nel disciplinare i lavori di competenza, prenderanno di volta in volta, opportuni accordi affinché la circolazione dei rispettivi carrelli possa avvenire senza reciproco intralcio, tenendo anche conto dell'eventuale impegno del binario con treni materiali o con macchinari.

3. La velocità dei carrelli deve essere regolata in modo che essi possano fermarsi in brevissimo spazio, tenendo presente che un carrello sul suo percorso può trovare agenti in lavoro, ostacoli al transito ed altri carrelli in moto anche in senso contrario.

4. Quando eccezionalmente, per motivi di forza maggiore un carrello non possa ricoverarsi in stazione o sgomberare la linea almeno 5 minuti prima della fine dell'intervallo o interruzione, l'agente di scorta deve darne tempestivo avviso per iscritto o con fonogramma registrato, al dirigente della stazione a cui avrebbe dovuto dare il benestare per la ripresa della circolazione. Non riuscendo possibile dare il suddetto avviso, l'agente stesso deve subito provvedere alla protezione del carrello da entrambi i lati a 1.200 metri di distanza come prescritto dal Regolamento sui Segnali per ostacoli in linea.

5. L'agente autorizzato ad utilizzare l'intervallo o l'interruzione, prima di dare al Dirigente movimento il prescritto nulla osta per la ripresa della normale circolazione, deve accertare che tutti i carrelli di cui ha autorizzata la circolazione si siano ricoverati.

Art. 11

Invio di un carrello in soccorso o in ricognizione

1. È ammesso l'invio di un carrello di soccorso ad un treno o ad altro carrello, fermo in linea (anche per guasto alle attrezzature elettriche) purché ne sia pervenuta richiesta scritta dal capotreno o rispettivamente dall'agente di scorta al carrello interessato.

L'agente di scorta di un carrello, che abbia fatta la domanda di soccorso, ancorché venisse in seguito a cessarne il bisogno, non deve consentire movimenti del carrello in nessuna direzione prima dell'arrivo del soccorso stesso o di uno specifico dispaccio del Dirigente della stazione cui è stata rivolta la richiesta.

Il carrello di soccorso può essere inoltrato sul binario occupato anche in senso contrario a quello normale del treno o carrello fermo.

L'invio del carrello di soccorso deve farsi soltanto d'iniziativa o per autorizzazione della stazione alla quale è stata rivolta la richiesta di soccorso.

2. Non riuscendo ad avere notizie di un treno atteso, i dirigenti movimento possono avvalersi di un carrello per inviarlo in ricognizione del treno stesso.

a) Sulle linee a doppio binario, il carrello deve essere inviato, di norma, sul binario non occupato dal treno atteso. In tale evenienza, il carrello può essere inoltrato:

- sul binario legale dalla stazione che attende il treno, previa interruzione di servizio per necessità di movimento, in quanto possibile;

- sul binario illegale dalla stazione che ha inviato il treno, solo previa interruzione per necessità di movimento.

In via subordinata, sulle linee a doppio binario il carrello può essere inviato a seguito del treno atteso.

b) Sulle linee a semplice binario, l'invio del carrello può avvenire solo a seguito del treno atteso, previ accordi registrati tra le stazioni interessate.

Al carrello dovrà essere praticata la prescrizione di emettere ripetute segnalazioni acustiche lungo tutto il percorso, nonché le ulteriori prescrizioni eventualmente necessarie alle circostanze di fatto.

3. soppresso.

Art. 12

Circolazione dei carrelli congiunti.

1. I carrelli congiunti circolano con le stesse modalità previste dai precedenti articoli per i carrelli isolati.

2. Per le caratteristiche di composizione, di velocità e di frenatura dei carrelli congiunti l'agente di scorta e di guida devono attenersi alle norme stabilite dall'apposita Istruzione tecnica.

3. I carrelli congiunti, oltre che dall'agente di scorta devono essere accompagnati dagli agenti necessari ad assicurarne la frenatura anche in caso di spezzamento.

4. L'accertamento della completezza del traino dei carrelli congiunti spetta all'agente di scorta, senza intervento del personale delle stazioni.

5. Nel caso fosse previsto il ricovero del traino di carrelli congiunti in una stazione e qualora per guasto od

altra causa eccezionale debbano essere lasciati in linea sul binario uno o più carrelli, l'agente di scorta deve provvedere alla protezione di essi con segnali di arresto a mano a 1.200 metri dalla parte della stazione non di ricovero del carrello stesso. Quindi i restanti carrelli potranno proseguire per la stazione di ricovero, ma fermatisi all'altezza del picchetto limite di manovra, non dovranno avanzare da questo fino a quando l'agente di scorta non avrà avvisato il Dirigente dell'ingombro in linea. La protezione dell'ostacolo può essere effettuata a soli metri 200 quando l'agente di scorta sia riuscito ad avvisare tempestivamente il Dirigente con dispaccio da un posto telefonico di linea.

Art. 13

Circolazione dei carrelli su linee esercitate con Dirigente Unico

1. Sulle linee esercitate con Dirigente Unico, per i movimenti dei carrelli nell'ambito delle stazioni rette da Dirigente locale valgono le norme di cui all'art. 4.

2. Quando si debbano effettuare movimenti di carrelli interessanti la linea oppure l'ambito di stazioni rette da aiutante, l'agente di scorta deve rivolgere le occorrenti richieste al Dirigente Unico. L'agente di scorta medesimo, quando il movimento abbia origine da una stazione ne informerà preventivamente il Dirigente locale, o l'aiutante interessato.

3. Spetta al Dirigente Unico di fornire all'agente di scorta al carrello le notizie e le autorizzazioni necessarie, di trasmettere con dispaccio alle stazioni i prescritti avvisi (1) e di adottare i provvedimenti occorrenti agli effetti della circolazione e del ricovero del carrello. ;

4. In caso di circolazione con M. 32 l'aiutante, ricevuto dal Dirigente Unico l'annuncio di cui al comma 3, deve indicare gli estremi della circolazione del carrello del modulo M. 55c sul prospetto dei treni straordinari, precisando anche se trattasi di carrello rimovibile o meno.

5. Il segnale di arresto di cui all'art. 7 comma 7 deve essere esposto d'iniziativa dei Dirigenti locali o degli aiutanti e deve essere tolto all'arrivo del carrello, oppure appena ricevuta comunicazione dal Dirigente Unico che il carrello si è ricoverato in un'altra stazione o in linea.

6. Quando un carrello circolante con M. 32 debba ricoverarsi in una stazione retta da aiutante per rispettare ivi il passaggio di determinati treni, il Dirigente Unico deve dare ordine all'aiutante di disporre gli scambi per il ricovero del carrello stesso che avverrà quindi su chiamata dell'aiutante a mezzo di segnale a mano (2).

(1) «OGGI CIRCOLA CARRELLO RIMOBIVILE (oppure NON RIMOVIBILE) FRA TRENO (o CARRELLO, oppure RITORNO SPINTA TRENO) E TRENO E DALLE ORE ALLE ORE IN PARTENZA DA (stazione o località di partenza), CON RICOVERO A (stazione o località di ricovero)».

(2) «Disponete scambi per ricovero carrello in binario».

Effettuato il ricovero, l'aiutante deve rimettere gli scambi nella posizione normale e, accertandosi della loro integrità e regolare assicurazione, deve introdurre nuovamente le chiavi dei fermascambi nella serratura centrale, ritirare la chiave di comando e custodirla in cassaforte, dando di ciò conferma al Dirigente Unico (3).

7. Quando un carrello circolante con modulo M. 32 non si ricoveri nella stazione stabilita entro il termine prescritto, oppure quando venga comunque a mancare l'avviso di ricovero, il primo treno da inoltrare in linea dopo il carrello deve essere sempre fermato nella stazione che delimita il tratto di circolazione, anche d'iniziativa del Dirigente locale o dell'aiutante. Il Dirigente locale (o, nelle stazioni rette da aiutante, il Capo treno cui l'aiutante stesso deve notificare la situazione) deve mettersi in comunicazione con il Dirigente Unico, che provvederà per gli ordini e le iniziative del caso. In caso di guasto del telefono spetta al Dirigente locale (o al Capo treno) di adottare le prescritte cautele.

7.bis Le norme stabilite dal presente articolo per le stazioni rette da aiutante valgono anche per le fermate munite di scambi.

8. *Soppresso.*

(3) «Carrello ricoverato in binario. Chiave comando custodita in cassaforte».

ALLEGATO 1

SOPPRESSO

ALLEGATO 2

SOPPRESSO

(Richiesta)

Circolazione carrelli con protezione affidata ai Dirigenti

N. Al { Dirigente Movimento di
(1) { Dirigente Unico

Oggi chiedo circolare sul binario (2)
fra e (3)
con carrello a (4)
diretto a (5) dalle ore
alle ore e dopo treno con ricovero a
(6) rispetto treno

(1) { dalle ore alle ore e dopo treno
{ con ricovero a (6) rispetto treno

(1) (7) { N. del fonogramma
{
{ Nominativo del Dirigente L'agente discorta al carrello
{
{

-
- (1) Cancellare l'indicazione che non serve.
 - (2) Per le linee a semplice binario apporre un tratto orizzontale; per quelle a doppio binario indicare: dispari (o pari); in caso di linee affiancate precisare: LINEA
 - (3) Indicare fra quali stazioni contigue viene richiesta l'autorizzazione alla circolazione.
 - (4) «Rimovibile» oppure «non rimovibile».
 - (5) Indicare la località destinataria, quando il carrello sia diretto oltre la stazione contigua, oppure cancellare l'indicazione.
 - (6) Indicare la località di ricovero.
 - (7) Da indicare quando la richiesta è fatta per telefono (numero di controllo dato dalla stazione o dal Dirigente Unico e nominativo del Dirigente).

(Autorizzazione)

Circolazione carrelli con protezione affidata ai Dirigenti

N.

Agente di scorta

Riferimento richiesta N. di oggi

Autorizzo circolazione sul binario (2)

(1) { fra e (3)

(1) { di carrello (4)

(1) { dalle ore alle ore e dopo treno

(1) { con ricovero a (5) rispetto treno

(1) { con ricovero a (5) rispetto treno

(1) { dalle ore alle ore e dopo treno

(1) Non autorizzo circolazione per (6)

(1) Numero convenzionale (1) IL DIRIGENTE

..... (7)

(1) (8) { N. del fonogramma

(1) (8) { Nominativo del Dirigente

.....

(9) Riferimento richiesta N. di oggi

autorizzo proseguire fino a (10)

(11)

(9) Riferimento richiesta N. di oggi

autorizzo proseguire fino a (10)

(11)

(9) Riferimento richiesta N. di oggi

autorizzo proseguire fino a (10)

(11)

(1) Cancellare l'indicazione qualora non serva. (2) Per le linee a semplice binario apporre un tratto orizzontale; per quelle a doppio indicare: dispari (o pari); in caso di linee affiancate precisare: LINEA (3) Indicare fra quali stazioni contigue il carrello più circolare. (4) «Rimovibile» oppure «non rimovibile». (5) Indicare la località di ricovero. (6) Indicare il motivo per cui la circolazione non viene autorizzata (effettuazione straordinari, anticipi di corsa, circolazione perturbata, ecc.). (7) Indicare, quando la risposta è data per telefono, un numero convenzionale da 1 a 99 scelto dall'agente di scorta al carrello. (8) Completare quando la risposta è data per telefono, con il numero di controllo dato dalla stazione o dal Dirigente Unico e con il nominativo del Dirigente corrispondente. (9) Da cancellare sulle linee non a Dirigenza Unica. (10) Stazione contigua abilitata o località di ricovero. (11) Timbro della stazione e firma del Dirigente oppure, sulle linee a Dirigenza Unica, numero del fonogramma e nominativo del Dirigente Unico.

ALLEGATO 5

SOPPRESSO

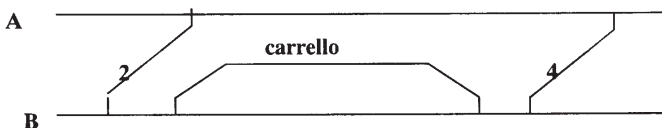
ALLEGATO 6

SOPPRESSO

ALLEGATO 7

RICHIESTA E CONCESSIONE DI VIA LIBERA TELEFONICA DOPO LA CIRCOLAZIONE DI UN CARRELLO CON MOD. M. 32

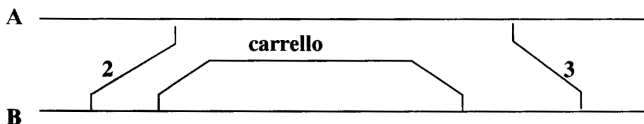
CASO 1 : Il carrello si ricovera nella stazione di partenza ed il primo treno dopo il ricovero del carrello parte dalla stazione stessa.



Il Dirigente di B dovrà chiedere la via libera per il treno 4 col seguente dispaccio: *«Seguito treno 2 e dopo ricovero carrello chiedo inviare treno 4»*.

La stazione di A accorderà la via libera col dispaccio: *«Giunto carrello via libera treno 4»*.

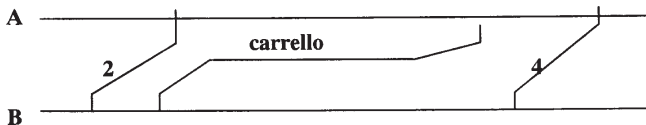
CASO 2 : Il carrello circola come nel caso precedente ma il primo treno, anziché da B parte da A



La stazione di A chiederà la via libera per il treno 3 col seguente dispaccio: *«Dopo giunto mia stazione treno 2 e ricoverato a B carrello chiedo inviare treno 3»*.

La stazione di B accorderà la via libera col dispaccio: *«Carrello ricoverato. Giunto vostra stazione treno 2 via libera treno 3»*.

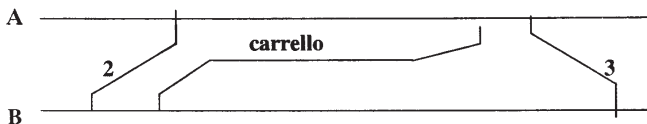
CASO 3 : Il carrello, partito da B, si ricovera in A



Il primo treno (4) parte da B. In questo caso la stazione di B chiederà la via libera ad A col seguente dispaccio: *«Seguito treno 2 e dopo carrello chiedo inviare treno 4»*.

La stazione di A accorderà la via libera col dispaccio: *«Via libera treno 4»*.

CASO 4 : Il carrello, come nel caso precedente, si ricovera in A, ma il primo treno (3) anziché da B parte da A



La stazione di A chiederà a B la via libera col seguente dispaccio: *«Dopo giunto mia stazione treno 2 e carrello chiedo inviare treno 3»*. La stazione di B accorderà la via libera col dispaccio: *«Giunto vostra stazione treno 2 e carrello via libera treno 3»*.

*Approvata dal Sig. Direttore Generale
con lettera n. L. 5-11-45808 del 16-6-1963*