

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



CUP J94J17000040001

**DIREZIONE SERVIZI ALLA PRODUZIONE
SICUREZZA, INTEROPERABILITÀ E CONTROLLO AMBIENTALE
CANTIERI**

PROGETTO DEFINITIVO

PRIME INDICAZIONI PER IL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

LINEA BOLZANO-MERANO

**Realizzazione Nuovo Tunnel del Virgolo a 3 binari
Spostamento Bivio linea Meranese**

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

N B 1 D 0 1 D 7 2 P U S Z 0 0 0 4 0 0 1 A 1 di 150

| Rev. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | Autorizzato | Data |
|------|---------------------------------------|----------|-------------|--------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| A | Aggiornamento a seguito richieste RFI | LUCI | Agosto 2021 | TERLIZZI | Agosto 2021 | MAZZOCCHI | Agosto 2021 | FORESTA | Agosto 2021 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

File: NB1D01D72PUSZ0004001A N. Elab.:

INDICE

| | | |
|------------|--|------------|
| 1 | PREMESSA | 4 |
| 1.1 | Sviluppo del Piano di Sicurezza e Coordinamento | 4 |
| 1.1.1 | Sezione Generale | 4 |
| 1.1.2 | Sezione Particolare –Analisi dei rischi e misure di sicurezza | 4 |
| 1.1.3 | Sezione Particolare - Computo Metrico Estimativo dei Costi della Sicurezza | 6 |
| 1.1.4 | Sezione Particolare - Elaborati grafici | 6 |
| 1.1.5 | Fascicolo dell'Opera | 6 |
| 2 | SEZIONE GENERALE | 7 |
| 3 | SEZIONE PARTICOLARE | 8 |
| 3.1 | Organizzazione della sicurezza | 8 |
| 3.1.1 | Identificazione dei soggetti da parte del committente coinvolti nella gestione della sicurezza | 8 |
| 3.1.2 | Notifica preliminare | 10 |
| 3.1.3 | Recapiti telefonici utili | 10 |
| 3.2 | Descrizione dell'opera e delle tipologie di lavori | 12 |
| 3.2.1 | Premessa | 12 |
| 3.2.2 | Inquadramento territoriale | 12 |
| | <i>Inquadramento geologico, strutturale, geomorfologico e idrogeologico</i> | <i>13</i> |
| 3.2.3 | Descrizione del progetto | 15 |
| | <i>Descrizione sintetica delle opere</i> | <i>15</i> |
| | <i>Tracciato ferroviario</i> | <i>18</i> |
| | <i>Fasi/Esercizio</i> | <i>21</i> |
| 3.2.4 | Opere di stabilizzazione del versante | 22 |
| | <i>Reti in aderenza semplici o con rafforzamenti corticali</i> | <i>22</i> |
| | <i>Barriere paramassi</i> | <i>24</i> |
| | <i>Interventi di consolidamento dei blocchi isolati</i> | <i>25</i> |
| 3.2.5 | Monitoraggio | 26 |
| 3.2.6 | Demolizioni | 27 |
| 3.2.7 | Opere civili | 31 |
| | <i>Ponti, cavalcavia, cavalcaferrovia e viadotti ferroviari</i> | <i>31</i> |
| | <i>Sottopassi, sottovia e tombini</i> | <i>32</i> |
| | <i>Fabbricati tecnologici, stazioni e piazzali</i> | <i>33</i> |
| | <i>Interferenze viarie e nuove viabilità</i> | <i>34</i> |
| | <i>Muri e opere di sostegno</i> | <i>35</i> |
| | <i>Barriere antirumore/frangivento</i> | <i>36</i> |
| | <i>Gallerie (naturali e artificiali)</i> | <i>36</i> |
| 3.2.8 | Corpo ferroviario (rilevati e trincee) | 41 |
| 3.2.9 | Sovrastruttura ferroviaria | 41 |
| | <i>Armamento</i> | <i>41</i> |
| | <i>Trazione elettrica</i> | <i>41</i> |
| 3.2.10 | Segnalamento | 41 |
| 3.2.11 | Telecomunicazioni | 42 |
| 3.2.12 | Luce e forza motrice | 43 |
| 3.2.13 | Impianti industriali e tecnologici | 43 |
| 3.3 | Individuazione delle opere in progetto | 44 |
| | <i>Bonifica ordigni esplosivi</i> | <i>44</i> |
| | <i>Predisposizione e smobilizzo cantieri</i> | <i>48</i> |
| | <i>Spostamento sottoservizi interferenti</i> | <i>53</i> |
| | <i>Opere di stabilizzazione del versante e monitoraggio</i> | <i>56</i> |
| | <i>Demolizioni</i> | <i>63</i> |
| | <i>Opere civili</i> | <i>66</i> |
| | <i>Corpo ferroviario (rilevati e trincee)</i> | <i>95</i> |
| | <i>Armamento</i> | <i>97</i> |
| | <i>Trazione elettrica</i> | <i>101</i> |
| | <i>Segnalamento</i> | <i>105</i> |
| | <i>Telecomunicazioni</i> | <i>107</i> |
| | <i>Luce e forza motrice</i> | <i>109</i> |
| | <i>Impianti industriali e tecnologici</i> | <i>111</i> |

| | | |
|------------|---|------------|
| 3.4 | Organizzazione del cantiere | 114 |
| 3.4.1 | Macchinari utilizzati durante i lavori | 114 |
| 3.4.2 | Dispositivi di Protezione Individuale | 115 |
| 3.4.3 | Descrizione delle aree di cantiere..... | 118 |
| | <i>Preparazione dell'area di cantiere.....</i> | <i>121</i> |
| | <i>Impianti ed installazioni di cantiere</i> | <i>121</i> |
| | <i>Risistemazione dell'area</i> | <i>121</i> |
| | <i>Cantiere Base</i> | <i>121</i> |
| | <i>Cantiere Operativo.....</i> | <i>122</i> |
| | <i>Aree tecniche</i> | <i>122</i> |
| | <i>Aree di lavoro.....</i> | <i>122</i> |
| | <i>Aree per lo stoccaggio dei materiali</i> | <i>123</i> |
| 3.4.4 | Impianti di cantiere..... | 123 |
| 3.4.5 | Viabilità di cantiere | 124 |
| 3.4.6 | Circolazione in sede ferroviaria | 124 |
| 3.4.7 | Segnaletica di sicurezza | 125 |
| | <i>Segnalazione permanente.....</i> | <i>125</i> |
| 3.4.8 | Opere di recinzione e protezione..... | 126 |
| 3.4.9 | Servizi igienico-assistenziali | 127 |
| 3.4.10 | Presidi sanitari e gestione delle emergenze | 128 |
| 3.4.11 | Presidi antincendio, prevenzione e precauzione..... | 129 |
| 3.4.12 | Documenti da conservare in cantiere | 130 |
| 3.4.13 | Vigilanza di cantiere..... | 131 |
| 3.4.14 | Lavorazioni da svolgersi su parti in tensione | 131 |
| | <i>Articolo 81 – Requisiti di sicurezza.....</i> | <i>131</i> |
| | <i>Articolo 117 – Lavori in prossimità di parti attive.....</i> | <i>132</i> |
| | <i>Allegato IX.....</i> | <i>132</i> |
| | <i>Lavori su macchine, apparecchi e condutture ad alta tensione</i> | <i>132</i> |
| 3.5 | Organizzazione e gestione dell'emergenza..... | 134 |
| 3.5.1 | Figure operative coinvolte nelle emergenze..... | 134 |
| | <i>Coordinatore operativo dell'emergenza.....</i> | <i>134</i> |
| | <i>Personale del 118.....</i> | <i>134</i> |
| | <i>Personale saltuario e visitatori</i> | <i>135</i> |
| | <i>Formazione ed informazione sul comportamento da tenere durante le emergenze</i> | <i>135</i> |
| 3.5.2 | Lavorazioni con cantieri mobili movimentati tramite locomotori | 135 |
| | <i>Prescrizioni generali</i> | <i>135</i> |
| | <i>Percorsi lungo la linea ferroviaria.....</i> | <i>135</i> |
| | <i>Verifiche e controlli previsti dalla ICMO.....</i> | <i>136</i> |
| | <i>Verifiche e controlli adeguati alla nuova istruzione RFI</i> | <i>139</i> |
| 3.6 | Cantiere e ambiente esterno | 142 |
| 3.6.1 | Rischi trasmessi dall'ambiente esterno al cantiere..... | 142 |
| | <i>Presenza di esercizio ferroviario.....</i> | <i>142</i> |
| | <i>Presenza di traffico veicolare esterno</i> | <i>143</i> |
| 3.6.2 | Rischi trasmessi dal cantiere all'ambiente esterno | 144 |
| 3.7 | Programmazione e coordinamento..... | 145 |
| 3.7.1 | Analisi del cronoprogramma delle lavorazioni – Valutazione delle interferenze | 145 |
| 3.7.2 | Esempi di interferenza..... | 145 |
| | <i>Interferenza fra le attività civili svolte nello stesso ambito di intervento</i> | <i>145</i> |
| | <i>Interferenza fra macroattività differenti.....</i> | <i>146</i> |
| | <i>Interferenza fra attività tecnologiche</i> | <i>146</i> |
| 3.7.3 | Coordinamento delle lavorazioni di squadre di differenti specializzazioni | 146 |
| 3.7.4 | Interferenza con altri appalti..... | 146 |
| 3.7.5 | Interferenza con le attività di manutenzione di RFI | 147 |
| 3.7.6 | Mappa dei rischi specifici | 147 |
| 3.8 | Stima dei costi della sicurezza | 148 |
| 4 | FASCICOLO DELL'OPERA | 149 |
| 5 | ALLEGATO 1: PROGRAMMA LAVORI | 150 |

1 PREMESSA

Scopo del presente documento è quello di fornire un riferimento tecnico, procedurale e organizzativo per la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) e la predisposizione del Fascicolo dell'Opera (FA), relativo al progetto definitivo della *Realizzazione del Nuovo Tunnel del Virgolo a 3 binari e spostamento del Bivio della linea Meranese e della stabilizzazione versante del Colle Virgolo*.

Si evidenzia che il presente documento non può essere ritenuto, per nessun motivo, un PSC vero e proprio (così come definito dal D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.), ma serve esclusivamente a tracciare delle linee guida per impostare la futura redazione del PSC stesso, non potendo con ciò sostituirlo.

1.1 SVILUPPO DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

In generale dovranno essere esaminate e valutate, per una corretta e completa redazione del PSC, tutte le criticità derivanti da ciascuna singola lavorazione ed attività previste, i rischi che queste comportano, il loro coordinamento complessivo.

Il PSC dovrà essere di norma articolato negli elaborati di seguito descritti.

Le due Sezioni (Generale e Particolare), tra loro complementari, e i relativi allegati, dovranno essere considerati un unico documento indivisibile e costituiscono parte integrante del PSC. La validità e l'efficacia di quest'ultimo sono condizionate dalla contestuale disponibilità di tutte le sue parti.

1.1.1 Sezione Generale

Questo documento comprende le prescrizioni generali di sicurezza (con particolare riferimento ai rischi legati alla presenza dell'esercizio ferroviario, ai lavori tipicamente ferroviari, ai lavori all'aperto, all'utilizzo di macchine e utensili di cantiere, ai depositi di eventuali materiali pericolosi o inquinanti), nonché le prescrizioni generali riguardanti i servizi igienico-assistenziali, il primo soccorso e il trattamento degli infortuni, la gestione delle emergenze, i dispositivi di protezione individuali (DPI), l'informazione e la formazione dei lavoratori, i documenti, le procedure e la modulistica, la gestione del PSC e le normative di riferimento.

Nella Sezione Generale verranno tra l'altro riportate le schede di sicurezza in cui sono illustrati i rischi generici e le misure di prevenzione e protezione connessi con le varie fasi di lavorazione.

Le schede tecniche di sicurezza sono organizzate nei seguenti sottocapitoli:

- Schede tecniche di sicurezza di macchine ed attrezzature (SSA);
- Schede tecniche di sicurezza di dispositivi di protezione individuale/collettiva (SSD);
- Schede tecniche di sicurezza delle lavorazioni (SSL).

1.1.2 Sezione Particolare – Analisi dei rischi e misure di sicurezza

In questo documento sarà effettuata l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi specifici propri delle attività in progetto, in riferimento all'area ed all'organizzazione dello specifico cantiere, con particolare riferimento alle fasi critiche del processo di costruzione e alle interferenze tra le diverse lavorazioni/possibili appalti da eseguirsi nello stesso periodo temporale e nella stessa area.

In sede di progettazione definitiva, il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione (CSP) dovrà sviluppare tali aspetti nel PSC, considerando i contenuti minimi previsti dall'Allegato XV del D. Lgs. 81/2008, tramite una relazione concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi concreti, con riferimento all'area ed all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni ed alle loro interferenze.

La sistemazione dei cantieri sarà pertanto oggetto di un esame critico da parte del CSP, che ne verificherà l'idoneità, per gli aspetti specifici della sicurezza legati alla difficoltà di sistemazione sul territorio, all'organizzazione logistica, alla funzionalità dell'esercizio ferroviario ed alla disponibilità di aree ed impianti. Il CSP, oltre a fornire indicazioni e prescrizioni per la gestione di eventuali attività interferenti, così come si evincono dal progetto, segnalerà gli interventi principali e non esclusivi, secondo i quali il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione (CSE) procederà poi a mantenere il presidio della sicurezza nell'ambito delle

competenze attribuitegli dalla Legge. Le azioni di programmazione e di coordinamento, coerenti con questo progetto e indicate per la successiva fase di progettazione definitiva, costituiranno i capisaldi fondamentali per la gestione di tutto il processo di prevenzione e di protezione antinfortunistica nei vari cantieri.

La **Sezione Particolare - Analisi dei rischi e misure di sicurezza** sarà costituita da una sequenza di capitoli, secondo il seguente schema:

ORGANIZZAZIONE DELLA SICUREZZA

dove saranno riportati i dati identificativi dell'opera e dei soggetti coinvolti (sia lato Committente che lato Appaltatore) per ricoprire i ruoli e le relative responsabilità per la gestione dell'Appalto secondo quanto prescritto dal D. Lgs. 81/2008 e s.m.i..

DESCRIZIONE DELL'OPERA E DELLE TIPOLOGIE DI LAVORI, CON INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI SPECIFICI E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DA ADOTTARE

dove saranno identificate le macroattività previste per la realizzazione dei lavori, con l'indicazione dei rischi connessi alle lavorazioni e delle misure generali di prevenzione e protezione, considerando le procedure RFI ed in particolare quelle definite dalla Istruzione per la Protezione dei Cantieri operanti sull'infrastruttura ferroviaria nazionale (IPC) e quelle relative alla Istruzione per la Circolazione dei Mezzi d'Opera Ferroviari (ICMO), nonché le misure generali antinfortunistiche e comportamentali e i riferimenti di legge in materia di sicurezza sul lavoro.

La descrizione dettagliata delle attività di ogni intervento verrà corredata con:

- **Elenco delle schede di sicurezza** che contemplano l'analisi dei rischi per ogni tipo di lavorazione, macchine, DPI, opere provvisorie;
- **Elenco dei rischi (propri delle lavorazioni analizzate);**
- **Elenco delle misure di sicurezza ritenute necessarie dal Coordinatore per abbattere tali rischi.**

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

dove saranno riportate le informazioni ed i principi ispiratori della organizzazione dei cantieri, nel rispetto, per quanto riguarda l'igiene di lavoro, delle indicazioni di Enti ed Organismi Territoriali. La descrizione verrà eventualmente integrata con foto e disegni descrittivi delle aree di cantiere.

ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DELL'EMERGENZA

dove saranno riportate le linee guida per l'Appaltatore nella redazione del piano di emergenza il cui obbligo rimane in capo allo stesso.

CANTIERE E AMBIENTE ESTERNO

dove saranno analizzate le problematiche legate alle interazioni fra cantieri e territorio circostante.

PROGRAMMAZIONE E COORDINAMENTO

dove sarà formulata la procedura di analisi del cronoprogramma delle lavorazioni per individuare le interferenze, con indicazione di misure di prevenzione e protezione specifiche. Verranno analizzate le interferenze all'interno delle aree di cantiere, tra lavorazioni interferenti delle squadre dell'Appaltatore e tra lavorazioni interferenti con altri Appalti. Un paragrafo specifico analizzerà anche le attività interferenti con RFI.

STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

dove saranno identificati i principi con cui eseguire la valutazione dei costi della sicurezza, sulla base dei quali si procederà alla loro stima, secondo quanto definito dal D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.. In questo capitolo verranno

riportati i totali delle voci a corpo desumibili dal Computo Metrico Estimativo dei Costi della Sicurezza, parte integrante del PSC.

ALLEGATI

alla Sezione Particolare - Analisi dei rischi e misure di sicurezza saranno allegati o richiamati il cronoprogramma dei lavori, il programma delle soggezioni all'esercizio e gli elaborati del progetto maggiormente significativi, nonché la mappa dei rischi specifici ed eventuali note/istruzioni da parte della Committenza. Si riporterà anche l'elenco completo degli elaborati di progetto.

1.1.3 Sezione Particolare - Computo Metrico Estimativo dei Costi della Sicurezza

In questo elaborato si dovrà riportare il Computo Metrico Estimativo dei Costi della Sicurezza¹ così come previsto dal D. Lgs. 81/2008, Allegato XV.

1.1.4 Sezione Particolare - Elaborati grafici

Alla Sezione Particolare dovranno essere allegati tutti gli elaborati grafici ritenuti essenziali per definire la sicurezza nei cantieri e durante le lavorazioni.

1.1.5 Fascicolo dell'Opera

Obiettivo del Fascicolo dell'Opera è quello di creare uno strumento guida per lo svolgimento delle operazioni di manutenzione delle opere in sicurezza. Il Fascicolo contiene in via preliminare le informazioni per il gestore dell'opera che stabiliscono le modalità e la periodicità dei futuri interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e le relative misure di sicurezza da attuare a tutela dei lavoratori. Tale documento sarà integrato nel corso dei lavori dal CSE, in funzione di situazioni non prevedibili al momento della stesura del presente elaborato. I contenuti del Fascicolo dovranno essere successivamente approfonditi, aggiornati e modificati a cura del Committente, nel corso della vita dell'opera.

¹ Si richiama a questo proposito quanto prescritto al punto 4.1.3 dell'Allegato XV del D. Lgs. 81/08:

“La stima dovrà essere congrua, analitica per voci singole, a corpo o a misura, riferita ad elenchi prezzi standard o specializzati, oppure basata su prezziari o listini ufficiali vigenti nell'area interessata, o sull'elenco prezzi delle misure di sicurezza del committente; nel caso in cui un elenco prezzi non sia applicabile o non disponibile, si farà riferimento ad analisi costi complete e desunte da indagini di mercato. Le singole voci dei costi della sicurezza vanno calcolate considerando il loro costo di utilizzo per il cantiere interessato che comprende, quando applicabile, la posa in opera ed il successivo smontaggio, l'eventuale manutenzione e l'ammortamento.”

| | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------|---------------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 7 DI 150 |
|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------|---------------------------|

2 SEZIONE GENERALE

Si rimanda al §1.1.1 per i contenuti di cui si compone la Sezione Generale.

3 SEZIONE PARTICOLARE

3.1 ORGANIZZAZIONE DELLA SICUREZZA

3.1.1 Identificazione dei soggetti da parte del committente coinvolti nella gestione della sicurezza

(Allegato XV, p.to 2.1.2, lett. b, D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

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

| IDENTIFICAZIONE DEI SOGGETTI DA PARTE DEL COMMITTENTE | | |
|---|----------------|---|
| COMMITTENTE | Denominazione | RFI – Rete Ferroviaria Italiana |
| | Indirizzo | Piazza della Croce Rossa, 1 – 00161 Roma |
| | Telefono | |
| REFERENTE DI PROGETTO | Nome/Cognome | Giuseppe Romeo |
| | Codice Fiscale | |
| | Indirizzo | |
| | Telefono | |
| RESPONSABILE DEI LAVORI | Nome/Cognome | Roberto Romano |
| | Codice Fiscale | |
| | Indirizzo | |
| | Telefono | |
| COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE DEFINITIVA | Nome/Cognome | Sergio Luci |
| | Codice Fiscale | |
| | Indirizzo | |
| | Telefono | |
| COORDINATORE PER PROGETTAZIONE ESECUTIVA | Nome/Cognome | |
| | Codice Fiscale | |
| | Indirizzo | |
| | Telefono | |
| COORDINATORE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI | Nome/Cognome | |
| | Codice Fiscale | |
| | Indirizzo | |
| | Telefono | |
| DIRETTORE DEI LAVORI | Nome/Cognome | |
| | Codice Fiscale | |
| | Indirizzo | |
| | Telefono | |

| IDENTIFICAZIONE DEI SOGGETTI DA PARTE DELL'APPALTATORE | | |
|--|---------------|--|
| IMPRESA AFFITARIA | Denominazione | |
| | Sede legale | |
| | Telefono | |
| DATORE DI LAVORO IMPRESA AFFIDATARIA | Cognome-Nome | |
| | Indirizzo | |
| | Telefono | |

| | | |
|--|---------------|--|
| IMPRESA ESECUTRICE | Denominazione | |
| | Sede legale | |
| | Telefono | |
| DATORE DI LAVORO IMPRESA ESECUTRICE | Cognome-Nome | |
| | Indirizzo | |
| | Telefono | |
| RESPONSABILE DEL SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE | Cognome-Nome | |
| | Indirizzo | |
| | Telefono | |
| ADDETTI AL SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE | Cognome-Nome | |
| | Cognome-Nome | |
| | Cognome-Nome | |
| MEDICO COMPETENTE | Cognome-Nome | |
| | Indirizzo | |
| | Telefono | |
| DIRETTORE TECNICO | Cognome-Nome | |
| | Indirizzo | |
| | Telefono | |
| DIRETTORE DI CANTIERE | Cognome-Nome | |
| | Indirizzo | |
| | Telefono | |
| LAVORATORE AUTONOMO | Cognome-Nome | |
| | Indirizzo | |
| | Telefono | |

3.1.2 Notifica preliminare

Il Responsabile dei Lavori dovrà inviare, prima dell'inizio dei lavori, tramite raccomandata con avviso di ricevimento, le informazioni contenute nella tabella sottostante, che costituiscono il contenuto della notifica, all'AUSL, alla Direzione Provinciale del Lavoro e al Prefetto del Lavoro territorialmente competenti. Inoltre, copia della Notifica Preliminare dovrà essere affissa in maniera visibile presso il cantiere e custodita a disposizione dell'organo di vigilanza territorialmente competente.

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

| | | |
|--|--|--|
| Data della comunicazione | | |
| Indirizzo del cantiere | Bolzano | |
| Committente | Denominazione | RFI – Rete Ferroviaria Italiana |
| | Nome - Cognome | Giuseppe Romeo |
| | Codice Fiscale | |
| | Indirizzo | |
| | Telefono | |
| Natura dell'opera | | |
| Responsabile dei lavori | Nome - Cognome | Roberto Romano |
| | Indirizzo | |
| | Codice Fiscale | |
| | Telefono | |
| Coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di progettazione esecutiva | Nome - Cognome | |
| | Indirizzo | |
| | Codice Fiscale | |
| | Telefono | |
| Coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di realizzazione | Nome - Cognome | |
| | Indirizzo | |
| | Codice Fiscale | |
| | Telefono | |
| Data presunta d'inizio dei lavori in cantiere | | |
| Durata presunta dei lavori in cantiere | 1560 gnc (di cui 90 gnc per attività propedeutiche e i restanti per attività di costruzioni, CVT, ANS, verifiche tecniche ed attivazioni) | |
| Numero massimo presunto dei lavoratori sul cantiere giornaliero | 67 | |
| Numero previsto di imprese e di lavoratori autonomi sul cantiere | | |
| Identificazione delle imprese già selezionate | Denominazione | |
| | Indirizzo | |
| Ammontare complessivo presunto dei lavori | circa € 54.000.000,00 | |

3.1.3 Recapiti telefonici utili

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

| PRINCIPALI RIFERIMENTI | N° TELEFONICO |
|--|----------------------|
| PUBBLICA SICUREZZA | |
| Polizia | 113 |
| Polizia di Stato – Questura di Bolzano | 0471 947611 |
| Carabinieri | 112 |
| Carabinieri – Comando Provinciale di Bolzano | 0471 331 |
| Carabinieri - NEC (III nucleo elicotteri) di Bolzano | 0471 255700 |
| Guardia di Finanza | 117 |
| Guardia di Finanza – Comando Provinciale di Bolzano | 0471 970359 |
| Vigili del Fuoco | 115 |
| Vigili del Fuoco – Corpo permanente Bolzano | 0471 557777 |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------|----------------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 11 DI 150 |
|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------|----------------------------|

| PRINCIPALI RIFERIMENTI | | N° TELEFONICO |
|---|-------|----------------------|
| ENTI ESTERNI DI SOCCORSO | | |
| Autoambulanza/Croce Rossa Ospedale di Bolzano | | 118 0471 908111 |
| ORGANI DI VIGILANZA | | |
| Azienda sanitaria della Provincia Autonoma di Bolzano | | 0471 933241 |
| ISPETTORATO DEL LAVORO | | |
| | | |
| ENTI EROGATORI DI SERVIZI DI PUBBLICA UTILITA' | | |
| | | |
| ENTI LOCALI | | |
| Comune di Bolzano – Centralino | | 0471 997111 |
| PRINCIPALI SOGGETTI RESPONSABILI DEI LAVORI | | |
| Direttore tecnico di cantiere | | |
| Capo cantiere (e suo sostituto) | | |
| Direttore dei Lavori | | |
| Coordinatore per l'Esecuzione dei Lavori | | |

3.2 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DELLE TIPOLOGIE DI LAVORI

3.2.1 Premessa

In questo capitolo si procederà a identificare e descrivere le opere che si andranno a realizzare, allo scopo di esplicitare la localizzazione e la descrizione del contesto in cui è prevista l'area di cantiere.

La descrizione sintetica delle opere farà riferimento alle scelte progettuali preliminari individuate dalla relazione illustrativa del progetto definitivo e dalle relazioni tecniche architettoniche, strutturali e tecnologiche, e alle conseguenti tipologie di lavorazioni perviste, individuate dai progettisti.

La descrizione ha il fine di analizzare le problematiche di sicurezza legate all'entità, alla collocazione temporale ed alle interferenze, in particolar modo con l'esercizio ferroviario, delle attività lavorative necessarie alla realizzazione dell'opera.

La successiva analisi e valutazione dei rischi determinerà le scelte progettuali ed organizzative, le procedure e le misure preventive e protettive, in riferimento all'area di cantiere, all'organizzazione dello specifico cantiere ed alle lavorazioni.

All'interno di tale paragrafo, nella redazione del PSC, verranno indicati i riferimenti alle schede di sicurezza contenute nella Sezione Generale, come indicato al §1.1.1 del presente elaborato.

3.2.2 Inquadramento territoriale

L'area oggetto di studio ricade entro i confini comunali di Bolzano in prossimità del colle del Virgolo, che si erge in sinistra idrografica del fiume Isarco in corrispondenza dell'immissione del torrente Talvera

Il "Virgolo" è costituito da un promontorio semi-pianeggiante circondato da pareti rocciose subverticali che si affacciano sulla conca bolzanina. La linea ferroviaria attuale, prima di raggiungere la stazione di Bolzano, costeggia, all'aperto, la base del versante nord occidentale del rilievo: il nuovo tracciato ferroviario opererà una deviazione della linea, con la realizzazione di una galleria di circa 500 m che attraverserà la collina. L'opera in progetto prevede due binari di linea ed un ulteriore binario per la linea Meranese.



Figura 1 Ortofoto con individuazione area di progetto

Inquadramento geologico, strutturale, geomorfologico e idrogeologico

L'area di studio ricade nel dominio Sudalpino, caratterizzato a scala regionale da un basamento metamorfico di età Varisica costituito in prevalenza da rocce filladiche con intrusioni di tipo granitico, da successioni vulcaniche permiane e da sedimenti permo-giurassici. Il basamento roccioso è spesso coperto da depositi quaternari (Pleistocene Sup. – Olocene) di varia natura. L'area di studio è ubicata all'interno della potente successione vulcanica permiana, nota come "Piattaforma Porfirica Atesina" (porfidi quarziferi) o "Gruppo Vulcanico Atesino" (GVA).

Sotto il generico nome di "porfidi quarziferi" viene indicata la sequenza vulcanica, composizionalmente variabile da riocacitica-andesitica a riolitica, che è formata in prevalenza da depositi piroclastici (ignimbriti) e subordinate lave ed epiclastiti (Morelli et alii, 2007). L'attività magmatica si è protratta per circa 10-15 Ma (Morelli et alii, 2010); ha avuto origine durante una fase tettonica transtensionale-estensionale, con sviluppo di bacini delimitati da faglie di strike-slip nella crosta superiore fragile, che hanno condizionato la risalita dei magmi e la loro messa in posto. Tale fase tettonica è associata al collasso post-orogenco della catena Varisica e alla successiva chiusura della Paleo-Tetide (McCann et alii, 2008; Cassinis et alii, 2012).

L'area in cui si è esplicata la massima attività vulcanica, avente un diametro compreso tra circa 60 e 70 km, è denominata "caldera di Bolzano". Sulla base delle attuali evidenze geologiche si può dunque stimare per questo dominio un areale di affioramento di circa 2000 km² (Morelli et alii, 2007), tra la linea Periadriatica a NW e la linea della Valsugana a SE.

La sequenza sedimentaria dolomitica, successiva all'attività vulcanica appena descritta, non entra invece a far parte dell'area in studio.

I depositi quaternari, al contrario, di origine glaciale e/o alluvionale, interessano l'area di progetto. In particolare, i materiali alluvionali caratterizzano, in massima parte, l'attuale fondo della valle Isarco, ove si è sviluppata la zona urbana della città di Bolzano, mentre i depositi glaciali si rinvengono lungo i versanti della valle stessa. Sono infine da ricordare le diffuse coperture detritiche, generate da progressivi fenomeni di crollo e disfacimento delle pareti rocciose vulcaniche, che caratterizzano la base dei versanti del rilievo del Virgolo.

Le principali strutture tettoniche del dominio all'interno del quale ricade l'area in studio sono rappresentate dalla linea della Pusteria, dalla linea delle Giudicarie Nord e da quella del Tonale. Questo sistema di lineamenti tettonici, che si susseguono da sud-ovest verso nord-est, costituisce la cosiddetta Linea Insubrica che separa le Alpi meridionali (Sudalpino) dalle Alpi settentrionali (Austroalpino) a vergenza europea.

La Linea Insubrica è risultata attiva nel periodo compreso tra Oligocene e Miocene, esibendo un comportamento di tipo transpressivo. La linea delle Giudicarie Nord è il segmento della Linea Insubrica orientato NNE-SSW più prossimo all'areale in studio. Altre strutture associate alla linea delle Giudicarie Nord, sono rappresentate dalla linea di Rumo, una faglia con orientazione WNW ed inclinazione di 40-50°, la linea di San Vigilio, orientata sempre WNW e inclinata di 50-60°, la linea di Sant'Elena con orientazione NW e inclinazione 40°, la linea Trento-Cles, con orientazione NNE-SSW e infine la linea di Foiana, parallela alla linea delle Giudicarie e con inclinazione subverticale.

Dal punto di vista dell'assetto locale la tettonica regionale ha giocato un ruolo fondamentale sia nei processi di messa in posto e distribuzione areale delle unità vulcaniche (assetto tettonico pre-Permiano), sia nella riorganizzazione del loro assetto post-deposizionale (assetto tettonico Meso-Cenozoico).

La morfologia dell'area si presenta molto articolata, con pareti rocciose sub-verticali o che sovrastano la piana sottostante ove si sviluppano le arterie di comunicazione della ferrovia Verona-Brennero e Via del Calvario. Le pareti sono distribuite su più livelli e sono intervallate da aree a minor pendenza (40°-60°) caratterizzate dalla presenza di coltri detritiche e di frana derivate dal disfacimento e dal crollo dei blocchi sovrastanti. La scarpata basale, che limita la ferrovia sul lato di monte, nella porzione Sud-Ovest del rilievo, mostra inclinazioni prossime alla verticalità e altezze comprese tra i circa 25-30 metri della zona Sud, compresa tra la ferrovia e l'imbocco sud delle gallerie autostradali, fino ai pochi metri ove la parete si raccorda con il profilo della scarpata del rilievo e con la superficie topografica della Valle Isarco. L'assetto morfologico e fisiografico

del versante sono tra gli aspetti che maggiormente hanno influenzato la definizione degli interventi di messa in sicurezza dello stesso. Partendo dagli interventi corticali della parete ferroviaria, alle barriere paramassi delle aree a medio-alta pendenza, fino ai consolidamenti puntuali dei blocchi localizzati sulle pareti sommitali sub-verticali o aggettanti.

Dal punto di vista geomorfologico la conca di Bolzano è caratterizzata dalla confluenza di due importanti valli alpine: quella del fiume Isarco, proveniente da NE, e quella dell'Adige, che proviene da NO. Da N proviene inoltre il torrente Talvera che attraversa la Val Sarentino.

Il livello di base della piana è dato dal corso del fiume Adige, a cui gli altri fiumi si raccordano. La conformazione a fondo piatto, con larghezza di circa 2 km, della valle dell'Adige risulta mantenersi inalterata anche a seguito della confluenza con l'Isarco il quale non opera dunque modifiche sostanziali nel modellamento del fondo vallivo. A sud di Bolzano è da segnalare la presenza di una notevole paleovalle dell'Adige tra Appiano e Caldaro che è stata riempita di sedimenti durante l'ultima espansione glaciale pleistocenica (Castiglioni & Trevisan, 1973).

Il reticolo idrografico è stato fortemente influenzato dal sistema di fratture sviluppatesi a causa della rigidità delle rocce ignimbratiche. Gli stessi sistemi fessurativi, nonché le relative direttrici tettoniche hanno controllato l'evoluzione morfologica sia delle valli principali che di quelle secondarie.

L'azione glaciale ha poi modellato i versanti mettendo in luce le diverse caratteristiche di resistenza dei litotipi. Per questa ragione, nel caso della conca bolzanina, costituita in gran parte da ignimbriti molto resistenti, si sono venute a creare morfologie acclivi con pareti subverticali strapiombanti sul fondovalle con isolate cenge sulle quali si sono conservati lembi di sedimenti glaciali.

L'evoluzione che porta all'attuale configurazione della piana di Bolzano inizia nel tardiglaciale würmiano, più di 12.000 anni fa, quando le lingue glaciali che riempivano la valle cominciano il ritiro verso le loro attuali posizioni alla sommità dei maggiori rilievi e le acque derivate dalla fusione glaciale cominciano ad incidere i depositi precedenti. Questo periodo è caratterizzato probabilmente da una fase di aggradazione del fondovalle; in seguito alla rideposizione dei sedimenti glaciali e periglaciali, vasti conoidi cominciano a formarsi alla confluenza delle valli secondarie nella Val d'Adige (Talvera e Isarco) (Coltorti, 1991). Tali conoidi sono composti da ghiaie e sabbie con numerosi ciottoli e trovanti di natura litologica dipendente dalle aree di alimentazione.

Nel sistema di fondovalle dell'Adige sono identificabili 4 unità idrogeologiche (Autorità di Bacino Nazionale dell'Adige, 1998):

- Acquifero superficiale freatico, contenuto nelle ghiaie e sabbie dei fiumi principali e dei conoidi tributari, con spessore variabile tra 20 e 30 m. Ampi tratti del fondovalle dell'Adige sono tuttavia caratterizzati dalla mancanza o dal limitato spessore dell'acquifero freatico. Il massimo spessore di questi depositi si ha in corrispondenza del grande conoide che interessa proprio la conca di Bolzano, formato alla confluenza del f. Isarco e del t. Talvera, ove sono stati riconosciuti spessori fino a 100-150 m (Avanzini et alii, 2007).
- Acquifero inferiore confinato/semiconfinato localizzato sia nei sedimenti fluviali atesini ed in alcuni conoidi affluenti. Si tratta di un sistema in pressione, sviluppatosi generalmente entro depositi fluviali di natura in prevalenza sabbiosa, confinati al tetto da un orizzonte limoso a bassa permeabilità, distribuito in modo discontinuo nel fondovalle atesino. A N della confluenza dell'Isarco, ma anche in altri tratti, tende ad assumere i caratteri di un acquifero multifalda semiconfinato, per effetto dell'alternanza di livelli ghiaioso-sabbiosi e limoso-argillosi;
- Acquitarzo regionale profondo: si tratta di una potente sequenza di sabbie fini e limi. La profondità e la geometria del limite superiore è nota solo dove sono disponibili dati di pozzi profondi ed indagini geofisiche;
- Basamento roccioso, che rappresenta a scala regionale il substrato impermeabile.

Nell'area in esame sono dunque individuabili due tipi di acquiferi, uno principale (a permeabilità primaria) legato ai sedimenti alluvionali del t. Talvera e del f. Isarco ed uno, marginale (a permeabilità secondaria), legato ai sistemi di fratturazione che caratterizzano gli ammassi rocciosi che circondano la conca bolzanina. Per quanto concerne la porzione rocciosa della piattaforma vulcanica atesina questa infatti rappresenta un mezzo sostanzialmente impermeabile ove la possibilità di circolazione è, come detto, legata esclusivamente a processi di fratturazione dell'ammasso, con particolare riguardo alle zone interessate dal passaggio di lineamenti tettonici e fasce cataclastiche.

Per maggiori dettagli, si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

3.2.3 Descrizione del progetto

Il Progetto del nuovo Tunnel del Virgolo a tre binari e spostamento del Bivio della linea Meranese, fa parte degli interventi individuati nell'Accordo Quadro sottoscritto da RFI e Provincia Autonoma di Bolzano – Alto Adige per l'implementazione della capacità dell'infrastruttura ferroviaria.

La nuova sede ferroviaria a tre binari si sviluppa in parte in variante, con una galleria di lunghezza complessiva di poco superiore a 500 metri, ed in parte allo scoperto, dove per la maggior parte dello sviluppo risulta in affiancamento alla sede esistente e presenta un tratto di sottoattraversamento dell'autostrada.

Propedeuticamente all'attività di scavo della galleria, si provvederà ad eseguire l'intervento di stabilizzazione del versante del colle Virgolo; tale intervento nasce dalla duplice esigenza di mitigare il rischio di caduta massi nelle aree immediatamente a valle e da quella di garantire il sottostante traffico ferroviario durante le restanti lavorazioni che, nell'ambito del Progetto del nuovo Tunnel del Virgolo, lo porteranno in galleria.

Attualmente infatti questo viene gestito mediante autorizzazioni ottenibili solo a valle di rigorose e ridondanti verifiche sulla presenza di movimenti e/o clasti provenienti dal versante. Per garantire ulteriormente l'esercizio ferroviario durante la compresenza con i lavori della futura galleria, il presente progetto si pone l'obiettivo di identificare le opportune opere di stabilizzazione del noto ammasso roccioso.

Descrizione sintetica delle opere

Il progetto prevede la realizzazione di una variante alla linea del Brennero per una lunghezza complessiva di circa 1,1 chilometri e permette inoltre al binario della Meranese, che attualmente si dirama dal binario pari alla pk 148+635 (progressiva punta scambi), di proseguire in maniera indipendente fino alla stazione di Bolzano, attestandosi sul 1° tronco.

L'inizio intervento a sud si trova alle seguenti progressive sui tre binari interessati:

- 0+632 linea Meranese
- 148+663 binario pari VR-Brennero
- 148+653 binario dispari VR-Brennero

Per quanto riguarda le opere civili, il termine intervento per tutti e tre i binari è collocato in corrispondenza della spalla sud del ponte esistente sul fiume Isarco (pk di progetto 1+495 per la linea Meranese e 1+110 per la linea del Brennero).

Per quanto riguarda l'armamento e le tecnologie, gli interventi proseguono all'interno della stazione di Bolzano con modifiche significative alla radice Sud (pk di progetto 1+876 per la linea Meranese, 1+383 per il BP e 1+358 per il BD) e alcuni interventi alla radice Nord necessari per ripristinare la configurazione del ferro attuale dopo la demolizione di un allaccio provvisorio funzionale alla fasizzazione delle lavorazioni.

La nuova sede ferroviaria a tre binari si sviluppa in parte in variante, con una galleria di lunghezza complessiva di poco superiore a 500 metri, e in parte allo scoperto, dove, per la maggior parte dello sviluppo, risulta in affiancamento alla sede esistente.

L'intervento prevede anche la demolizione dell'attuale bivio della Meranese e delle comunicazioni esistenti sulla linea del Brennero prima e dopo e la realizzazione di un nuovo gruppo di comunicazioni con schema analogo circa 1,1 km più a sud.

Le nuove comunicazioni saranno percorribili a 60 km/h mentre la nuova connessione fra Meranese e BP sarà percorribile a 100 km/h.

Per completare l'intervento sfruttando la nuova comunicazione a 100 è necessario velocizzare la linea Meranese portando la velocità di rango A a 100 km/h (attualmente è pari a 95 km/h).

Infine, viene ripristinata la connessione fra deposito STA e Meranese prima del ponte di via Roma incrementando contestualmente il modulo del binario di accesso.



Figura 2 Inquadramento area di intervento

In relazione agli interventi di stabilizzazione, sulla base dello studio geologico di dettaglio e di un'accurata identificazione dei meccanismi di instabilità dell'area in esame, sono state individuate le tipologie di intervento più adeguate ai fini della stabilizzazione del versante.

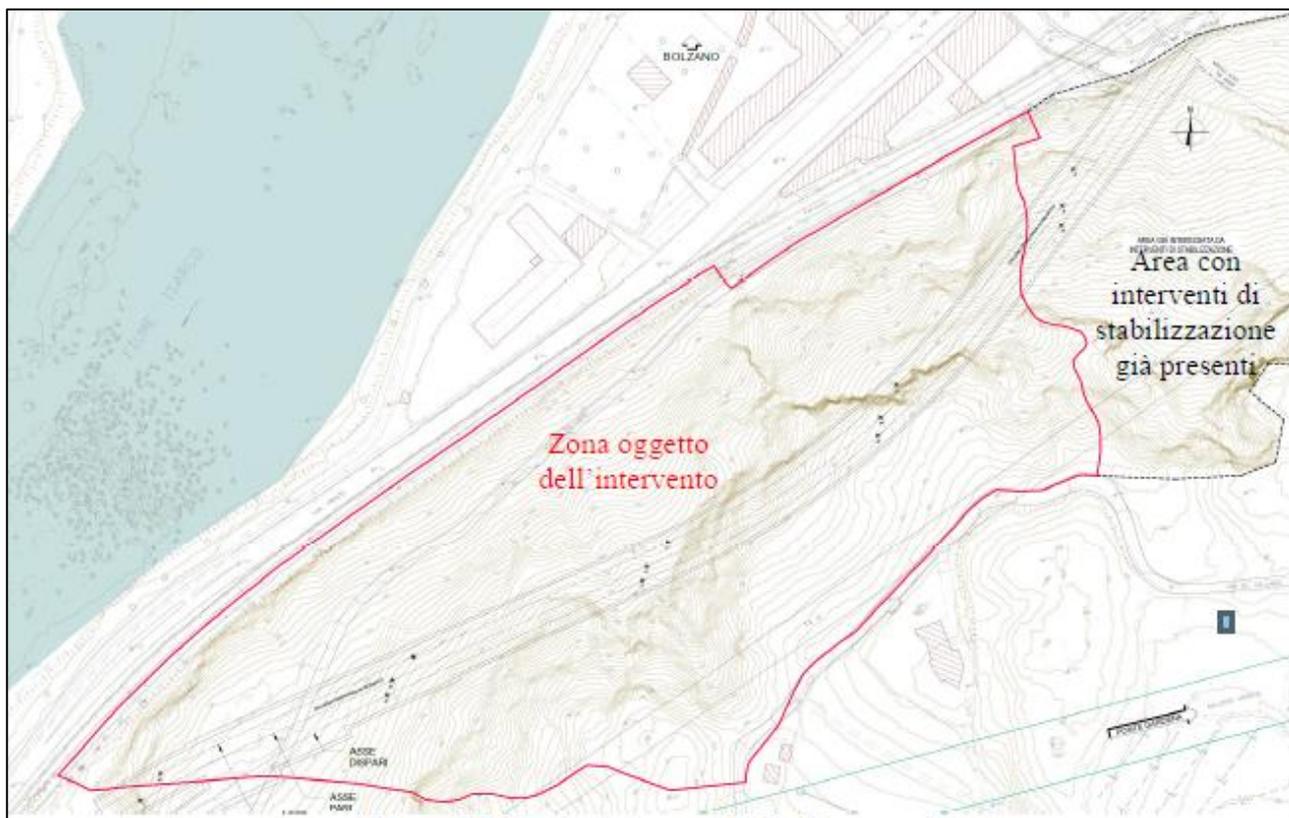


Figura 3 Planimetria generale dell'intervento

Si prevedono interventi di tipo attivo e di tipo passivo:

- **interventi di difesa attiva:** hanno la funzione di prevenire, impedire o ridurre il distacco, la caduta e il rotolamento delle masse rocciose; si tratta quindi di opere che impediscono il distacco degli elementi lapidei dal versante, mantenendoli in posto sulla parete o aumentandone il fattore di sicurezza, ad esempio: reti rinforzate con funi e chiodi, pannelli in fune, chiodature di blocchi isolati; sono anche tutti gli interventi che prevedono l'asportazione degli elementi instabili mediante abbattimento controllato;
- **interventi di difesa passiva:** hanno la funzione di rallentare, deviare, ostacolare la caduta, il rotolamento e il movimento di masse rocciose; in questa categoria rientrano tutti gli interventi la cui funzione è quella da un lato di intercettare le traiettorie, dall'altro di assorbire e smorzare l'energia posseduta dai blocchi in movimento, ad esempio: rilevati paramassi, barriere paramassi, gallerie artificiali. Sono interventi a cui è necessario ricorrere quando non è possibile intervenire direttamente sulle porzioni instabili del versante, quando non si è in grado di identificarle con precisione e/o quando le dimensioni del fenomeno renderebbero tempi e costi di un intervento attivo poco vantaggiosi.

In particolare, nell'area in esame le tipologie di interventi previsti, singolarmente o in combinazione per la mitigazione del rischio sul versante oggetto di studio, consistono in:

- interventi di rafforzamento corticale (intervento attivo);
- interventi di rivestimento superficiale con reti semplici (intervento passivo);
- realizzazione di barriere paramassi (intervento passivo);
- consolidamento di blocchi instabili (intervento attivo).

Il criterio di applicazione degli interventi è basato principalmente sulla tipologia del meccanismo di instabilità, sull'estensione dell'area interessata dal fenomeno e sulla dimensione dei blocchi potenzialmente instabili.

Per fenomeni di scivolamento e ribaltamento che danno origine alla caduta massi, si prevede un intervento di tipo passivo, costituito da barriere paramassi, in ragione dell'elevata numerosità dei blocchi instabili e della

| | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------|----------------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 18 DI 150 |
|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------|----------------------------|

significativa estensione dell'intervento. Tale intervento, previsto per blocchi instabili di dimensioni inferiori a 3 m³, consiste in circa 1200 m lineari di barriere con energie da 500 kJ a 8500 kJ.

Per i blocchi sopra i 3 mc, considerati troppo grandi per essere contenuti in sicurezza dalle barriere, si prevedono interventi attivi di consolidamento: in particolare, sono previsti interventi di cinturazione mediante funi in acciaio o pannelli di fune e consolidamento mediante chiodature. Nel range di volumi più comuni sulle pareti sommitali, compresi tra 3 e 10 mc, sono stati individuati degli interventi tipologici applicabili ai volumi di roccia sulla base di caratteristiche geometriche e geomeccaniche. Questa scelta consente di gestire con flessibilità le diverse situazioni che potranno verificarsi in fase di realizzazione. Per i volumi maggiori di 10 mc, invece, è stato necessario prevedere interventi ad hoc.

Per le pareti verticali adiacenti alla linea ferroviaria, a valle di Via Calvario, si prevede un intervento di rafforzamento corticale mediante reti, funi e chiodi. Questo intervento è concepito per stabilizzare lo spessore di parete instabile e prevenire la caduta di materiale roccioso sulla linea ferroviaria.

Infine, per le pareti rocciose sub-verticali aggettanti su via del Calvario sono previsti interventi di rivestimento in rete semplice.

I lavori di realizzazione degli interventi, di cui sopra, dovranno essere eseguiti da ditte specializzate.

Per ulteriori dettagli, si rimanda agli elaborati specialistici.

Tracciato ferroviario

Attualmente la linea Meranese si dirama dal binario pari della linea del Brennero alla pk 148+635 (progressiva punta scambio) tramite una comunicazione a 60 Km/h costituita da due scambi 400/0.074/dx.

Da questo punto alla stazione di Bolzano tutto il traffico insiste sul doppio binario della linea del Brennero.

Dal punto di vista del tracciato gli interventi previsti nel progetto sono divisibili in tre aree (Figura 4):

1. nuove comunicazioni a Sud e velocizzazione della Meranese;
2. galleria del Virgolo e tratti in appoggio;
3. modifiche al PRG di Bolzano.

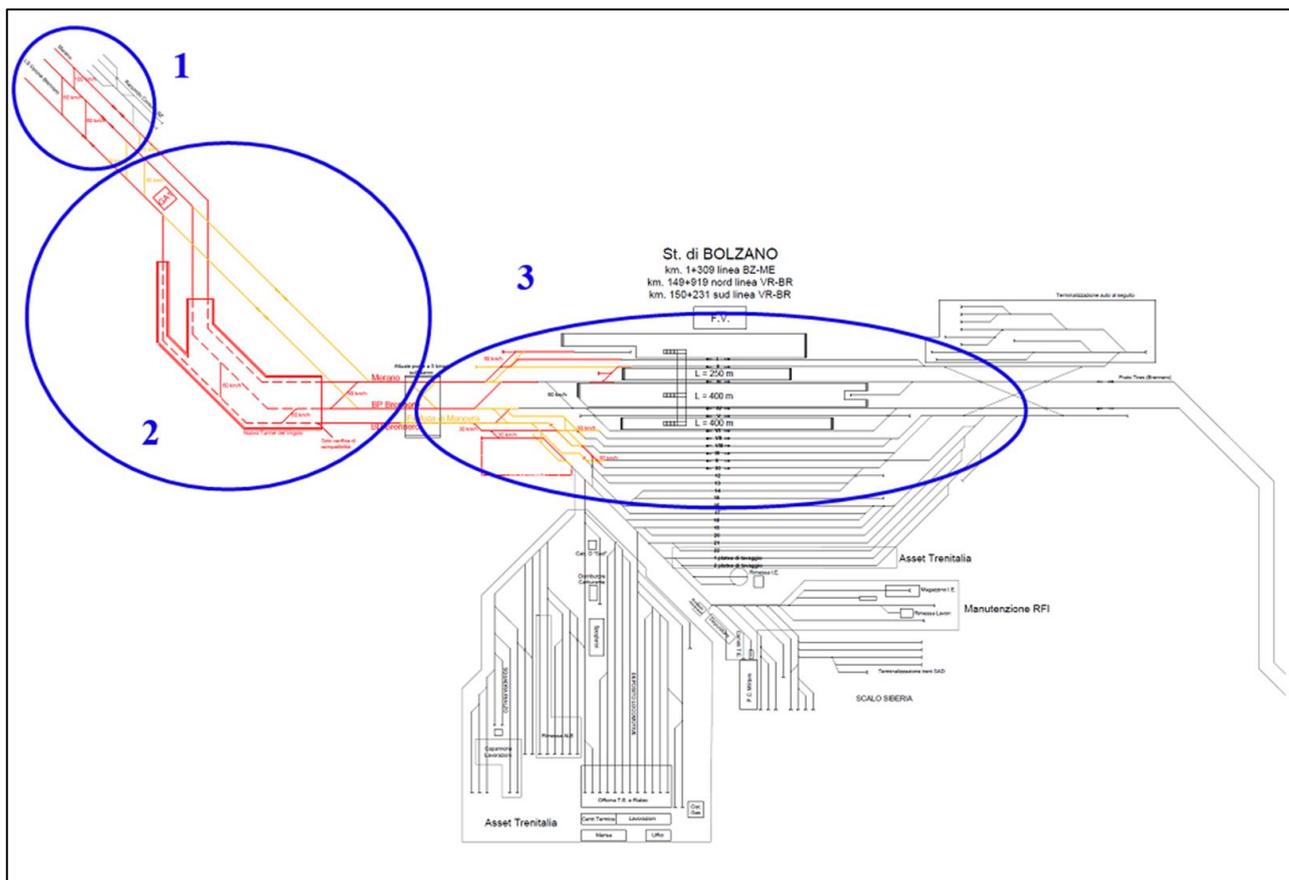


Figura 4 Scenario di progetto - Individuazione aree di intervento (in rosso il costruito e in arancio il demolito)

Nuove comunicazioni a Sud e velocizzazione della Meranese

Attualmente sono presenti due comunicazioni a 60 km/h fra il BP e il BD della linea del Brennero, poste una prima e una dopo il bivio della Meranese (pk 148+635 BP).

Il progetto prevede la demolizione sia del bivio che delle suddette comunicazioni e la posa di nuove comunicazioni con uno schema analogo circa 1,1 km più a sud (dove la Meranese abbandona la sede in comune con la Brennero e prosegue su sede propria).

Le nuove comunicazioni fra BP e BD saranno percorribili sempre a 60 km/h mentre quella fra la Meranese e il BP sarà percorribile a 100 km/h.

Per poter utilizzare i piani di posa standard in CAP per i traversoni dei deviatori è necessario portare i binari ai seguenti interassi:

- 5,400 m fra Meranese e BP (1 coppia di scambi 1200/0.040/dx in posa semplice);
- m fra BP e BD (2 coppie di scambi 400/0.074/dx in comunicazione a interasse 3.555 m).

La scelta di un interasse maggiore fra Meranese e BP fa sì che non si debbano spostare i pali TE che attualmente sono collocati nell'intervista fra i due.

Le lavorazioni partiranno dal riallineamento del binario della Meranese e proseguiranno sui binari della Brennero per portarli agli interassi sopra indicati. I nuovi allineamenti dei binari pari e dispari verranno poi raccordati a quelli esistenti tramite degli opportuni flessi o curve monocentriche, come illustrato nelle planimetrie.

Contestualmente sarà eseguito l'adeguamento altimetrico di tutti e tre i binari in modo da renderli complanari nella zona dove è prevista la posa delle comunicazioni.

Gli interventi sopra descritti hanno uno sviluppo pari a 102 m sulla Meranese e 637 m sui binari della Brennero. Con il segnalamento tradizionale è possibile inserire una comunicazione a 100 km/h solo se la velocità risulta almeno pari a 100 km/h per tutti i ranghi. Dato che attualmente il rango A ha una velocità di 95 km/h, si rende necessario un progetto di velocizzazione che in definitiva viene ottenuta senza modifiche di tracciato.

Galleria del Virgolo e tratti in appoggio

L'intervento di prolungamento dell'attuale singolo binario della linea Meranese ha origine circa 300 m prima del sottovia stradale di Via Roma, al km 0+632 della linea storica.

Rispetto al tracciato attuale il binario di progetto si allarga verso l'esterno a partire dalla pk 0+150 circa fino a portarsi a interasse 7,40 m dal binario pari, in modo da scavalcare via Roma con un nuovo manufatto in affiancamento senza interferire con quello esistente.

Contestualmente viene migliorato il collegamento con lo scalo STA mediante:

- aumento del modulo del binario di raccordo (distanza PS-PS pari a 258 m);
- velocizzazione a 60 km/h;
- inserimento di un tronchino di indipendenza.

Oltre all'attuale connessione con lo scalo STA in questa zona vengono poi eliminate le attuali comunicazioni p/d e il bivio della Meranese.

Oltre via Roma iniziano gli interventi sui binari pari e dispari della Brennero (rispettivamente alle pk 148+664 e 148+653), mentre il nuovo binario della Meranese prosegue in affiancamento avvicinandosi al pari fino a portarsi a interasse 4.00 m.

Il binario dispari viene semplicemente riallineato e adeguato altimetricamente fino alla pk 0+150 circa di progetto, dove piega verso destra uscendo dalla sede attuale per procedere poi in maniera indipendente come singolo binario fino all'imbocco sud del tunnel del Virgolo.

Anche il binario pari viene semplicemente riallineato e adeguato altimetricamente per i primi 200 m circa e oltre curva in destra, sempre affiancato esternamente dal nuovo binario della meranese, uscendo dalla sede attuale intorno alla pk 0+350. Oltre tale progressiva i due binari proseguono su nuova sede fino all'imbocco sud della galleria del Virgolo.

Tale configurazione si rende necessaria per la presenza delle pile del viadotto dell'autostrada del Brennero che sovrappassa la linea ferroviaria.

L'attraversamento di via S. Gertude (pk 0+634 Meranese, 0+246 BP e 0+265 BD) avviene tramite un nuovo scatolare mentre la SS12 viene attraversata sull'opera esistente dai binari Meranese e Pari e su una nuova opera al di sopra di quella esistente dal binario Dispari.

Oltre via S. Gertrude viene posata una nuova comunicazione a 30 km/h a interasse 4.00 m fra Meranese e BP costituita da due scambi 250/0.092/dx.

Il tracciato continua con i tre binari paralleli per tutta la lunghezza della galleria con un interasse tra la linea Meranese e il binario pari di 4.75 m al fine di poter realizzare il marciapiede di sicurezza a servizio del binario pari. L'interasse tra i binari della linea del Brennero è pari a 4 m.

All'interno della galleria il progetto prevede la posa di un cappello di prete fra i binari Pari e Dispari costituito da due comunicazioni percorribili a 60 km/h formate da scambi 400/0.074 a interasse 4.00 m.

Subito dopo l'imbocco Nord e il sovra-attraversato di via Piè del Virgolo mediante un nuovo manufatto scatolare, i tre binari di progetto si collocano sul ponte esistente sul fiume Isarco nelle seguenti posizioni:

- il binario della Meranese dove attualmente passa il BP;
- il BP dove attualmente passa il BD (a interasse 4.00 m dalla Meranese);
- il BD dove attualmente passa l'asta di manovra lato Verona (a interasse 5.14 m dal BP).

Prima del ponte, dove l'interasse fra Meranese e BP è pari a 4.00 m, viene posata una nuova comunicazione a 60 km/h composta da due 400/0.074/sx.

Si precisa che il tracciato di progetto in questa zona è stato reso compatibile con quello dell'Areale di Bolzano modificando leggermente quest'ultimo.

Lo sviluppo complessivo degli interventi descritti al presente paragrafo e a quello successivo è pari a:

- 1876 m circa per la Meranese;
- 1383 m circa per il BP della Brennero;
- 1358 m circa per il BD della Brennero.

Dal punto di vista altimetrico i due binari della linea del Brennero mantengono il piano ferro attuale con piccoli adeguamenti dall'origine del tracciato fino al sopra-atteveramento di Via Gertrude. La Meranese invece mantiene le quote attuali per i primi 150m circa, successivamente si rialza con pendenza massima pari al 12.00% per sovrappassare via Roma con il giusto franco e poi diventa complanare con la Brennero. All'interno della galleria i tre binari sono complanari e presentano una livelletta in ascesa con pendenza del 9.70% nel primo tratto e del 10.02% nel secondo. Oltre l'imbocco nord i profili di progetto raggiungono il culmine in corrispondenza del sottovia di via Pie' di Virgolo e poi riscendono con pendenze comprese fra il 7.20% e l'8.40% fino a riconnettersi al ferro attuale sul ponte esistente sul fiume Isarco.

La velocità di progetto è pari a 100 km/h nel tratto iniziale e pari a 60 km/h da prima dell'imbocco sud del tunnel del Virgolo al termine degli interventi all'interno della stazione di Bolzano.

Modifiche al PRG di Bolzano

È prevista una serie di interventi alla radice sud della stazione di Bolzano al fine di garantire ingressi indipendenti ai 3 binari di progetto e di realizzare una nuova asta di manovra per permettere la movimentazione dei treni diretti alle officine.

Nel dettaglio:

- la Meranese viene attestata con un nuovo tracciato velocizzato a 60 km/h sul primo binario tronco, che viene dotato anche di un tronchino di indipendenza;
- il I binario viene riconnesso alla Meranese (e non più al BP della Brennero) con un nuovo itinerario a 60 km/h;
- il BP rimane attestato sul III con un nuovo tracciato velocizzato a 60 km/h;
- il II binario rimane connesso al BP della Brennero con un itinerario velocizzato a 60 km/h e viene dotato di un tronchino di indipendenza;
- il BD della Brennero rimane attestato sul IV con un nuovo tracciato velocizzato a 60 km/h;
- i binari VI e VII non subiscono modifiche e continuano a diramarsi dal IV oltre il termine dell'intervento;
- i restanti binari VII-XI e 12-22, oltre ai vari fasci di scalo, vengono riconnessi al BD della Brennero con un itinerario a 30 km/h grazie a un nuovo deviatoio 250/0,12/dx in posa curva posto sopra l'opera esistente di scavalco di via Nusser. Contestualmente vengono realizzati 2 nuovi tronchini di indipendenza e una nuova asta di manovra a interasse 4,60m dal binario che prosegue dal ramo deviato del sopracitato deviatoio.

Infine, dopo la demolizione dell'allaccio provvisorio alla radice nord realizzato in macrofase 1, è necessario riportare il ferro allo schema attuale mediante un tracciato che rispetti i criteri del Manuale di progettazione d'Armamento e a tal fine è prevista la posa di nuovi scambi, apparecchi del binario e paraurti in questa area.

Per maggiori dettagli, si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

Fasi/Esercizio

Nel seguente paragrafo si descrivono le macrofasi realizzative, ossia la successione delle attività che devono essere eseguite per la realizzazione delle opere oggetto del presente documento.

Il progetto verrà realizzato in 4 macrofasi funzionali successive i al fine di garantire sempre la continuità dell'esercizio ferroviario sia sulla linea del Brennero che sulla Meranese, sinteticamente descritte di seguito:

Macrofase 1

Comprende le principali attività di realizzazione della Galleria e delle opere civili ad essa collegate (attività che inizieranno anticipatamente rispetto alle lavorazioni del tracciato) e un primo intervento di adeguamento della radice Sud e della radice Nord (provvisorio) della stazione al fine di limitare il più possibile il fuori servizio dell'accesso alle Officine Trenitalia.

Macrofase 2

Comprende gli interventi sulla radice sud di stazione per lo spostamento della circolazione dall'attuale BD al futuro BD della Verona-Brennero, con attivazione della Galleria del Virgolo limitatamente al solo binario Dispari.

Macrofase 3

Comprende gli interventi sulla radice sud di stazione per predisporre i nuovi binari di stazionamento dedicati alla circolazione per la linea Meranese e lo spostamento della circolazione dall'attuale BP al futuro BP della linea Verona-Brennero all'interno della Galleria del Virgolo.

Macrofase 4

Comprende:

- gli interventi sulla radice sud di stazione dedicati alla circolazione per la linea Meranese (I binario e I tronco);
- gli interventi in ambito stazione per il ripristino delle modifiche provvisorie della radice Nord;
- lo spostamento verso sud dell'attuale bivio Meranese, con nuova comunicazione a 100 km/h tra il binario Meranese e il binario Pari della LS Brennero.

Contestualmente all'inizio della Macrofase 1 si prevedono le lavorazioni relative alla messa in sicurezza del versante colle del Virgolo. Sono previsti interventi di diboscamento, realizzazione di una barriera paramassi ed eventuale disaggio, consolidamenti attivi ed eventuale disaggio ed infine rafforzamenti corticali.

Per maggiori dettagli, si rimanda agli specifici elaborati di progetto e, in particolare, al documento NB1D 01 R 16 RG ES 0002 001 B.

3.2.4 Opere di stabilizzazione del versante

Come descritto nei paragrafi precedenti, in progetto sono previste diverse tipologie di intervento da adottare per la mitigazione del rischio sul versante oggetto di studio, meglio descritte di seguito.

Tutti gli interventi dovranno essere preceduti da un rilievo di dettaglio per verifica delle condizioni locali del versante, delle quote e delle dimensioni dei blocchi instabili rilevate. Tutti gli interventi descritti dovranno essere preceduti da disboscamento e pulizia delle aree in modo da individuare la presenza di materiale instabile che dovrà essere rimosso. Tutte le operazioni dovranno essere eseguite procedendo dall'alto verso il basso al fine di evitare danneggiamenti del materiale installato a seguito di blocchi movimentati dalle lavorazioni seguenti. Ove si tema per le infrastrutture sottostanti andrà valutata l'adozione di adeguati provvedimenti volti a garantire la sicurezza degli utilizzatori.

Per ulteriori dettagli, si rimanda agli elaborati specialistici.

Reti in aderenza semplici o con rafforzamenti corticali

Tali opere mirano a controllare o prevenire lo sviluppo di dissesti corticali ovvero tutti quei fenomeni di distacco di elementi lapidei di dimensioni contenute (volume compreso tra 0.01mc e 1.5mc) nella parte superficiale dei versanti rocciosi. Si tratta di dissesti che interessano la parte dell'ammasso roccioso più fratturata in quanto allentata e soggetta a fenomeni accelerati di degrado (ghiaccio, dilatazione termica, azione divaricatrice degli apparati radicali delle piante, scavo meccanico e con esplosivo) e alterazione. I cinematismi di tale spessore raramente possono essere identificati in maniera univoca (crollo, ribaltamento, ecc.) e sono spesso considerati come una combinazione di vari cinematismi, che possono interessare un singolo elemento lapideo o un insieme. Tali interventi sono realizzati sia nei casi in cui non è possibile installare barriere paramassi per ragioni di spazio, sia in aggiunta alle stesse barriere nel tratto compreso tra la barriera e

l'elemento esposto al rischio da tutelare, zona in cui la deformabilità della barriera non consentirebbe protezione.

L'intervento di rivestimento consiste nel posizionamento di reti metalliche in aderenza sulla parete rocciosa. Essendo a diretto contatto con il versante, la rete, vincolata in alto e in basso, ha la funzione di guidare la traiettoria degli elementi di distacco verso il piede della parete, andando a formare delle sacche piene di detriti, reti semplici.

Si definiscono invece interventi di rafforzamento corticale o reti rinforzate con funi quelle configurazioni nelle quali alla rete è associato l'utilizzo di funi metalliche di rinforzo fissate alla parete rocciosa tramite uno schema di chiodature, a maglia quadrata o a losanghe, che fungono anche da ancoraggio e che consolidano la parete attivamente limitando il distacco: in questo caso gli ancoraggi agiscono attivamente, mentre la rete ha semplicemente il ruolo di contenere i blocchi all'interno della maglia.

Le principali componenti di un intervento di rete semplice in aderenza sono:

- rete di contenimento;
- fune di sostegno superiore;
- ancoraggi superiori, per fissare la rete al pendio;
- eventuale fune di sostegno al piede;
- eventuale presenza di funi intermedie;
- eventuale presenza di ancoraggi al piede;
- elementi di connessione tra i pannelli di rete.

Per i rafforzamenti corticali, in aggiunta agli elementi che compongono una rete semplice, abbiamo anche:

- ancoraggi al piede;
- fune di sostegno al piede;
- funi di contenimento;
- elementi di connessione ancoraggio-pendio.

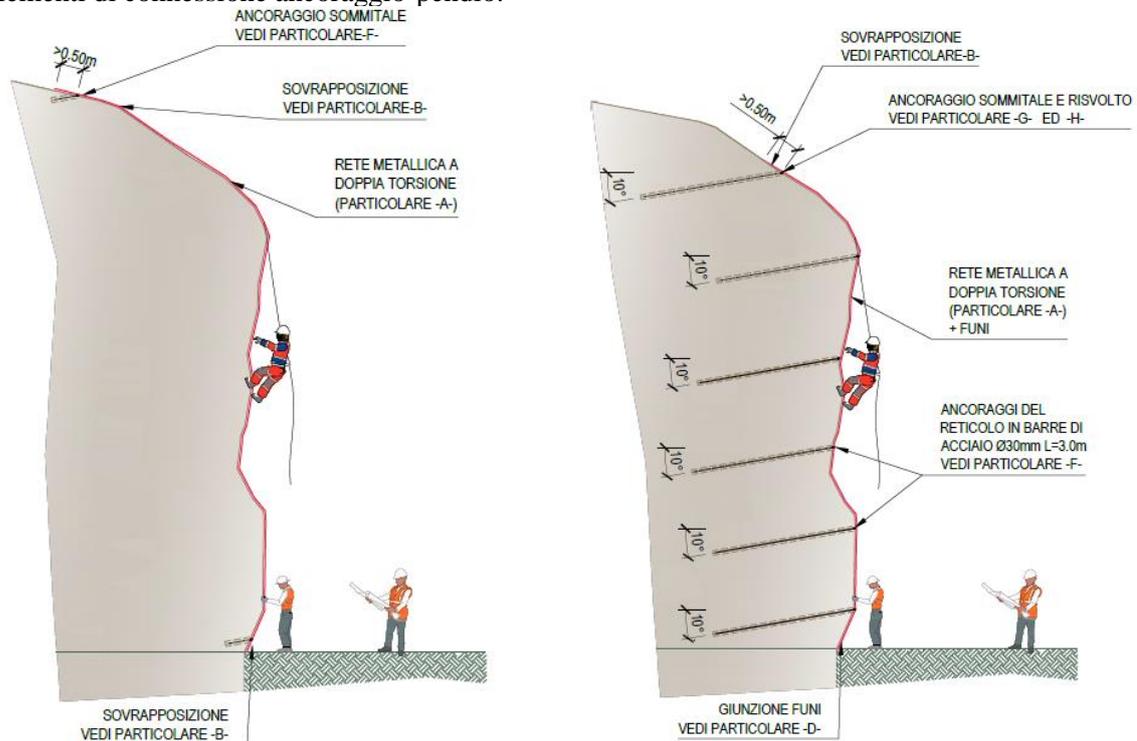


Figura 5 Sezione tipo rivestimento in rete semplice (a sx) e in reti rinforzate con funi (a dx)

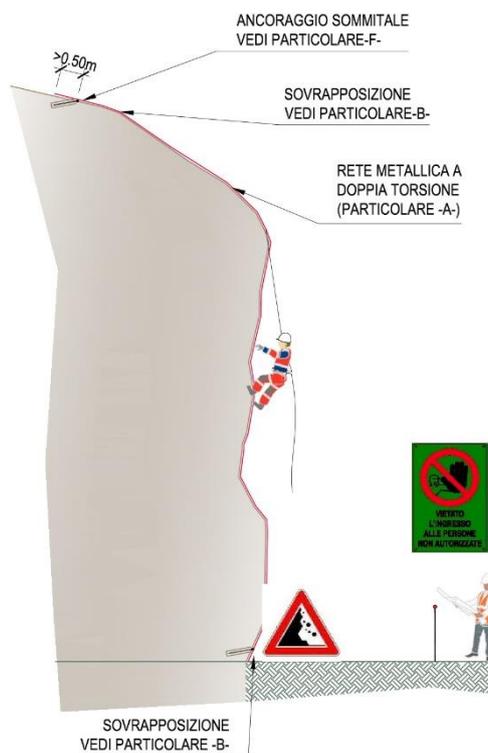


Figura 6 Allestimento di sicurezza tipologico

Barriere paramassi

L'installazione di barriere paramassi è una delle tecniche più utilizzate nel campo della protezione e prevenzione della caduta massi. Si tratta di un intervento di difesa passiva il cui obiettivo è intercettare ed arrestare blocchi e massi anche di grandi dimensioni.

Le barriere utilizzate nel presente progetto possono essere classificate come barriere ad elevata deformabilità. Tali strutture sono progettate in modo che si instaurino deformazioni permanenti anche di grande entità in grado di dissipare l'energia cinetica posseduta dal masso in caduta. L'arresto dei massi comporta quindi che la barriera possa deformarsi, senza che i blocchi la attraversino, compiendo un lavoro elastico e plastico di entità pari all'energia posseduta dai massi.

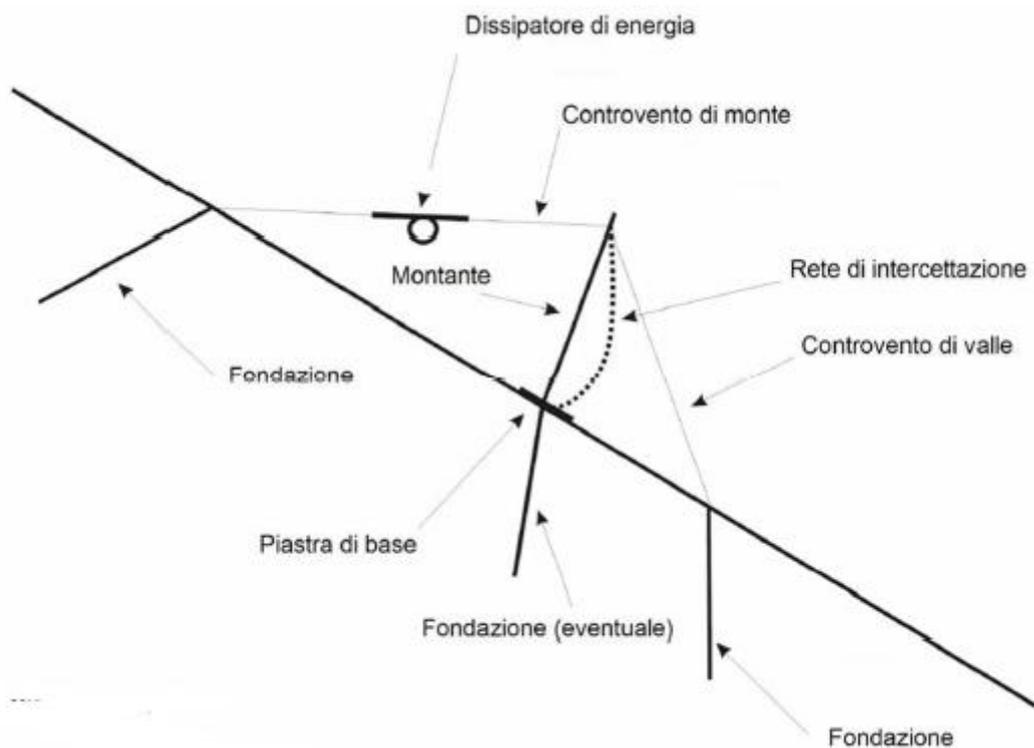


Figura 7 Schematico vista laterale barriera paramassi

Interventi di consolidamento dei blocchi isolati

Si definiscono interventi attivi di consolidamento gli interventi di cinturazione mediante funi in acciaio o pannelli di fune e consolidamento mediante chiodature utili per stabilizzare le porzioni di roccia più consistenti del versante oggetto della presente relazione, con volumi maggior di 3 mc. I blocchi con volume compreso tra 3 e 10 mc sono stati consolidati tramite interventi tipologici. Vista la complessità dell'area oggetto dell'intervento, tale approccio consente di affrontare la variabilità dei blocchi presenti in questo range volumetrico anche nella fase progettuale esecutiva. I volumi maggiori ai 10 mc sono stati trattati con interventi ad hoc.

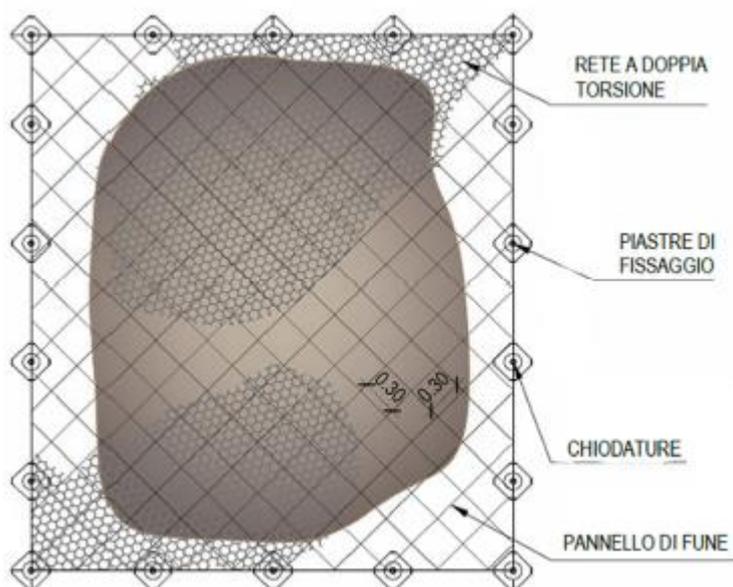


Figura 8 Schematico intervento di stabilizzazione dei blocchi con pannelli in fune

| | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------|----------------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 26 DI 150 |
|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------|----------------------------|

3.2.5 Monitoraggio

Il monitoraggio in opera prevede strumenti automatizzati in controllo remoto: fessurimetri a barra, clinometri, sensori di urto/vibrazioni e celle di carico. Gli strumenti installati sono collegati via cavo alla centralina di acquisizione in grado di inviare i dati registrati in remoto.

Per il monitoraggio dei consolidamenti locali si prevede l'installazione di set di strumentazione differente a seconda delle dimensioni dei blocchi. In particolare, si prevede di strumentare solo alcuni dei blocchi di medie dimensioni (fino a 10 mc) e tutti i blocchi di grandi dimensioni (sopra i 10 mc).

È previsto inoltre un sistema di monitoraggio per le barriere paramassi installate immediatamente sotto alla porzione sommitale del versante.

Per ulteriori dettagli, si rimanda agli elaborati specialistici.

3.2.6 Demolizioni

Gli interventi di demolizione del progetto definitivo in oggetto consistono principalmente in (nelle immagini che seguono si riportano in giallo gli edifici e in rosso le opere d'arte da demolire:

- Demolizione di n. 9 edifici e un distributore di carburante facenti parte del centro di manutenzione ANAS nella zona di imbocco Ovest della galleria del Virgolo.

In corrispondenza del centro di manutenzione ANAS, tra la pr. 0+700,000 e la pr. 0+900,000 dell'asse Meranese, saranno demoliti 9 edifici e un distributore di carburante che interferiscono con la realizzazione della nuova galleria, per una superficie complessiva di circa 1947 mq.



Figura 9 Stralcio demolizioni centro manutenzione ANAS

- Demolizione edifici nella zona di via Pie' di Virgolo, in corrispondenza della nuova sede stradale, demolizione del ponticello in corrispondenza di via Pie' di Virgolo.

In corrispondenza della nuova sede stradale di via Pie' di Virgolo, saranno demoliti due edifici. Il primo di superficie pari a circa 10 mq si trova in prossimità dei binari esistenti (FAB-10), il secondo (FAB-11) si trova tra via del Virgolo e via Trento. Nella stessa area dovrà essere rimosso un grosso albero. Inoltre, sarà oggetto di demolizione l'esistente ponticello ferroviario su via Pie' di Virgolo.

- Demolizione di un tratto della galleria artificiale della SS 12 in direzione Merano.

In corrispondenza della SS 12 in direzione Merano, tra la pr. 0+650,00 e la pr. 0+700,000 dell'asse Meranese, sarà oggetto di demolizione un tratto della galleria artificiale per una lunghezza di circa 14,3 m.

- Demolizione del sottopasso scatolare in zona via Gertrude.

A fronte del rifacimento dello scatolare, l'attuale sottopasso in via Gertrude, in corrispondenza della progressiva 0+633,751 dell'asse Meranese, sarà demolito.

- Demolizione del fabbricato e spostamento apparati tecnologici in corrispondenza di via Roma.

Nella zona compresa in adiacenza ai binari esistenti in prossimità di Roma insiste un casello FS e un'area in cui sono collocati apparati tecnologici. Il nuovo assetto della linea e la previsione di un nuovo fabbricato rendono necessaria la demolizione

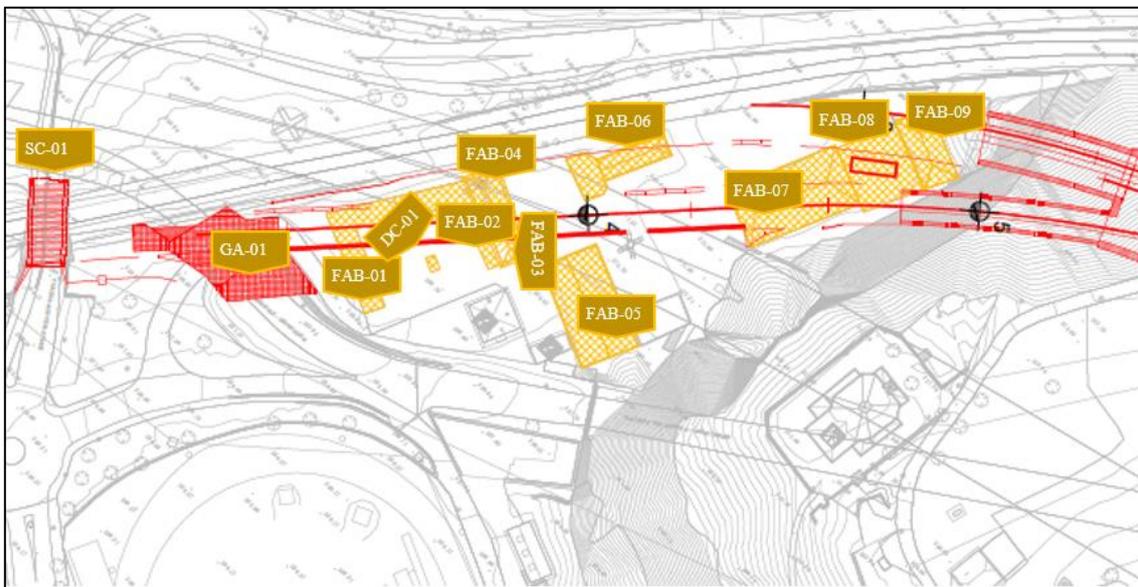


Figura 10 Stralcio planimetrico zona imbocco Galleria del Virgolo



Figura 11 Stralcio planimetrico zona via Pie' di Virgolo

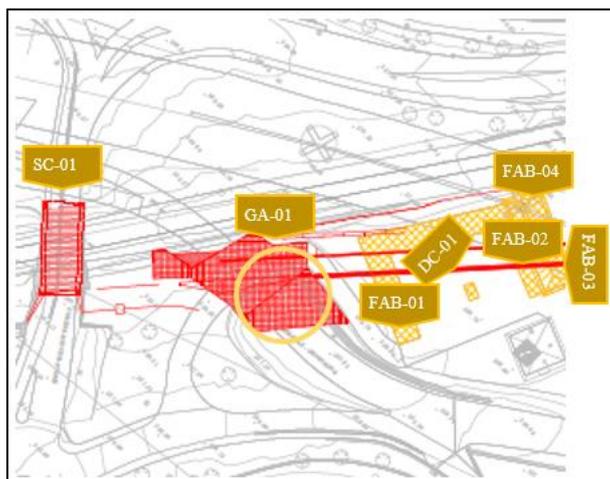


Figura 12 Stralcio planimetrico zona galleria SS 12



Figura 13 Stralcio planimetrico zona sottopasso via Gertrude



Figura 14 Stralcio planimetrico zona sottopasso via Roma

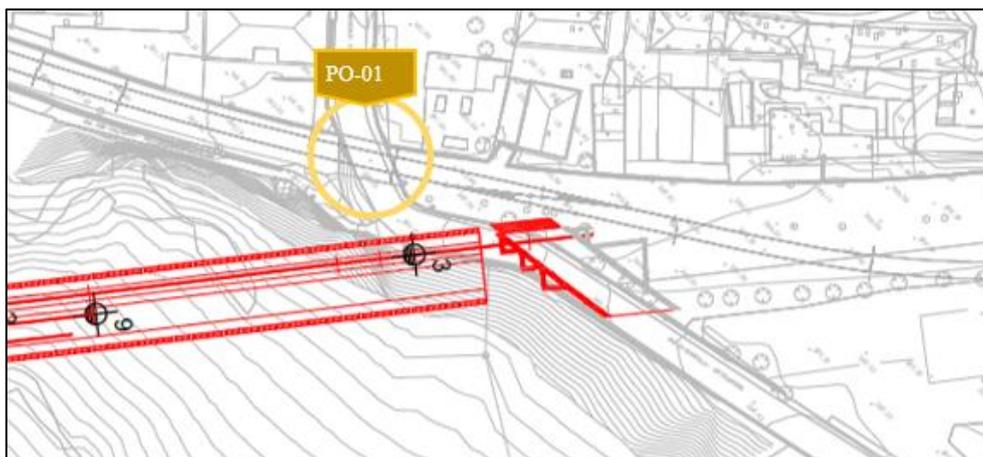


Figura 15 Stralcio planimetrico ponticello via Pie' di Virgolo

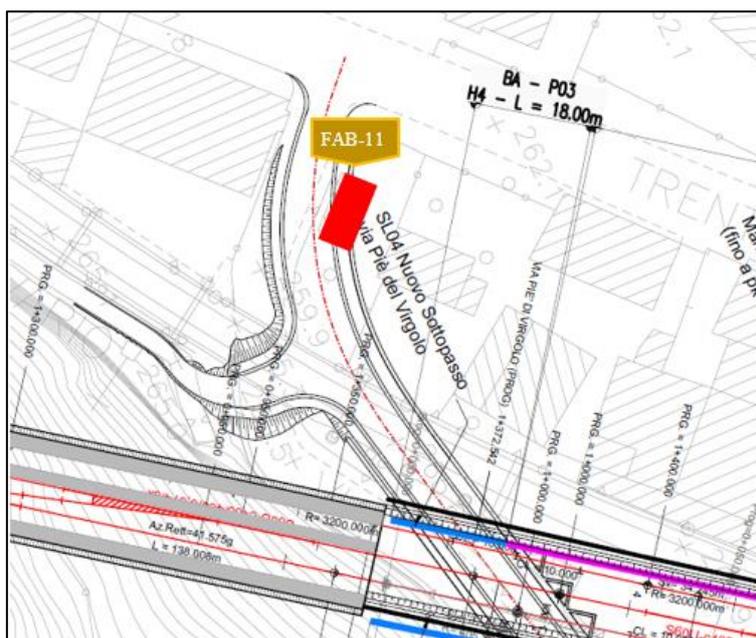


Figura 16 Stralcio planimetrico fabbricato via del Virgolo

La tabella fornisce un quadro riassuntivo degli interventi di demolizione previsti per quanto attiene gli edifici e le altre opere d'arte:

| n. | tipologia | codifica | area mq | altezza m | lunghezza m | larghezza m |
|----|--|----------|------------|--------------|----------------|----------------|
| 1 | Fabbricato 1 Centro man. ANAS | FAB-01 | 318,8 | 3 | | |
| 2 | Fabbricato 2 Centro man. ANAS | FAB-02 | 70 | 3 | | |
| 3 | Fabbricato 3 Centro man. ANAS | FAB-03 | 66,8 | 9 | | |
| 4 | Fabbricato 4 Centro man. ANAS | FAB-04 | 35,9 | 2,4 | | |
| 5 | Fabbricato 5 Centro man. ANAS | FAB-05 | 412 | | | |
| 6 | Fabbricato 6 Centro man. ANAS | FAB-06 | 196,9 | 3,8 | | |
| 7 | Fabbricato 7 Centro man. ANAS | FAB-07 | 458,6 | 4,77 | | |
| 8 | Fabbricato 8 Centro man. ANAS | FAB-08 | 250,1 | 6 | | |
| 9 | Fabbricato 9 Centro man. ANAS | FAB-09 | 137,8 | 4,56 | | |
| 10 | Fabbricato 10 Via Pie' di Virgolo | FAB-10 | 10 | 3 | | |
| 11 | Distributore carburante centro man. ANAS | DC-01 | | | | |
| 12 | Tratto Galleria Artificiale SS 12 | GA-01 | | 5 | 14,3 | 11,9 |
| 13 | Sottopasso scatolare Via Gertrude | SC-01 | | 4,9 | 9,8 | 7,7 |
| 14 | Ponticello Via del Virgolo | PO-01 | | | 10,66 | 12,5 |
| 15 | Fabbricato 11 | FAB-11 | 60 | 4 | 12 | 5 |
| 16 | Casello FS | FAB-12 | 66 | 5 | 12,5 | 5,5 |
| 17 | Apparati tecnologici | AT-01 | 60 | | 15 | 4 |

Da una prima ispezione la maggior parte dei fabbricati non sono in buone condizioni, la maggior parte ha la copertura a falda e potrebbero contenere elementi in amianto.

Di seguito alcune caratteristiche che vanno confermate ed approfondite nella successiva fase progettuale:

- FAB-01: fabbricato ad un piano con copertura piana possibile presenza di amianto, pessime condizioni;
- FAB-02: Fabbricato piano terra e primo piano, copertura a falda, stato medio;
- FAB-03: Fabbricato piano terra e primo piano, copertura a falda, stato medio;
- FAB-04: Fabbricato piano terra e primo piano, copertura a falda, stato medio;
- FAB-05: Capannone copertura a volta, possibile presenza di amianto;
- FAB-06: Edificio un piano, tetto a falda;
- FAB-07: 1 piano tetto a falda, possibile presenza di amianto, pessime condizioni;
- FAB-08: 1 piano tetto piano, possibile presenza di amianto, pessime condizioni;
- FAB-09: 1 piano tetto a falda, possibile presenza di amianto, pessime condizioni;
- FAB-10: 1 piano tetto a falda, possibile presenza di amianto;
- FAB-11: fabbricato in legno uso officina;
- FAB-12: piano terra e primo piano, tetto a falda.

Fanno naturalmente parte del progetto di demolizione, le pavimentazioni in corrispondenza delle opere da adeguare e alcuni muretti, pozzetti sulle viabilità da adeguare.

Per maggiori dettagli, si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

3.2.7 Opere civili

Ponti, cavalcavia, cavalferrovia e viadotti ferroviari

VI01 (via Roma) – Cavalcavia a 2 luci in affiancamento ad uno scatolare esistente

L'opera esistente deve essere ampliata per ospitare il nuovo binario della linea Meranese: a tal fine è prevista la realizzazione di un ponte a travi incorporate a due luci adiacente l'opera esistente.

Il nuovo sottovia avrà una pila centrale allineata a quella esistente e due spalle, anch'esse allineate con quelle dell'opera esistente, che porteranno un impalcato a due luci in semplice appoggio realizzato con la tecnologia delle travi metalliche incorporate nel calcestruzzo.

Le fondazioni di pile e spalle saranno realizzate su micropali Ø300mm disposti a maglia regolare.

La realizzazione dell'opera è prevista per fasi che prevedono deviazioni locali del traffico, senza ricorrere alla chiusura completa di via Roma.

NW03 (Strada di manutenzione ANAS) - Ponte a campata singola

Per attraversare la SS12 e raggiungere l'area ANAS è previsto un cavalcavia in c.a.p. ad unica campata con luce di calcolo 18 m. L'impalcato è in semplice appoggio su spalle fondate su micropali. L'impalcato a 4 travi in c.a.p. tipo "pi greco rovescio", ha una larghezza complessiva di 9,1m e consente di far passare una strada locale tipo F urbana con un marciapiede da 1,5 m da un solo lato.

Dall'edificio ANAS si potrà accedere ad un'area che risulterà interclusa dai futuri binari in progetto, attraverso un sottopasso ferroviario (opera SL05). Grazie al sottopasso sarà possibile l'ispezione e la manutenzione delle pile dell'adiacente viadotto Bolzano della A22.

Per maggiori dettagli, si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

Sottopassi, sottovia e tombini

SL02 (via Geltrude) - Sottopasso varato a spinta

Il progetto prevede il completo rifacimento dello scatolare, previa demolizione dell'esistente.

La demolizione della struttura esistente e la costruzione della nuova sarà realizzata prevedendo il sostegno dei binari in esercizio, mediante ponti gemellati "Essen" poggiati su cordoli in c.a. fondati su paratie di micropali. Dopo la demolizione della vecchia opera il nuovo sottopasso, realizzato in calcestruzzo armato, sarà spinto a vuoto.

Il sottovia attuale ospita una pista ciclabile a doppio senso con zona pedonale annessa ed una corsia stradale, attualmente utilizzata a senso unico alternato.

Il nuovo sottovia di progetto sarà previsto più largo in modo da ospitare anche una seconda corsia stradale, in modo da permettere i due sensi. L'esistenza al sotto di via Geltrude, di una galleria artificiale, su cui la stessa via in pratica si poggia impedisce la risagomatura della strada. Ciò ha reso necessario da un lato sacrificare le banchine laterali delle corsie stradali, dall'altro di ridurre al minimo lo spessore della soletta dello scatolare in modo da garantire almeno il franco attuale (di circa 3,5 metri) nonostante la maggiore luce richiesta. A tal fine si è studiato una soletta con la presenza di travi prefabbricate incorporate.

Per l'esecuzione del monolite scatolare e il suo successivo varo a spinta sotto i binari, è necessario chiudere al traffico via Geltrude.

SL03 (SS12) - Prolungamento di uno scatolare esistente

Il progetto prevede il prolungamento della galleria ferroviaria esistente previa demolizione della soletta superiore dello scatolare che attualmente ospita la strada di accesso all'area di servizio ANAS. Ciò per ospitare il nuovo Binario Dispari della linea Brennero. Si prevede di demolire la sezione di scatolare che attualmente ospita la strada di accesso all'area ANAS, in quanto la stessa si trova nel futuro sedime del nuovo Binario Dispari della linea Brennero. Lo scatolare inoltre non è stato progettato per resistere ai carichi ferroviari.

La nuova opera sarà la prosecuzione del monolite FS che attualmente ospita i due binari esistenti e sarà costituita da un solettone in calcestruzzo armato vincolato da entrambi i lati su una doppia palificata di pali Ø800 realizzata a tergo dello scatolare per cui è prevista la demolizione della soletta superiore. In questo modo si ridurrà al massimo il tempo di chiusura della SS12 (limitato alla sola posa delle predalles autoportanti previste per sostenere il getto del solettone).

Col fine di migliorare la viabilità di accesso all'area di servizio ANAS, ridurre ulteriormente i tempi di realizzazione delle opere ed in particolare quelli di interruzione della SS12, la nuova strada di accesso all'area ANAS sarà realizzata in una nuova posizione rettificata rispetto all'attuale e supererà la SS12 con un cavalcavia a travi in c.a.p. (opera NW03).

SL04 (via Piè del Virgolo) - Sottopasso in calcestruzzo armato

La realizzazione delle opere di imbocco della nuova galleria del Virgolo lato Bolzano comportano lo spostamento del tracciato di via Piè di Virgolo e la realizzazione di un sottovia stradale. La struttura consiste in uno scatolare in calcestruzzo armato gettato in opera di larghezza interna netta 9,5m e altezza netta 5,7m per consentire un franco sulla strada di 5,1m.

La livelletta stradale sarà più bassa dell'attuale sedime, sarà quindi necessaria la realizzazione di opere di sostegno, provvisorie e definitive, prima e dopo il sottopasso scatolare. Inoltre, per rispettare l'ortogonalità della struttura con i binari saranno realizzati lungo la parete verso la stazione di Bolzano delle pareti in c.a. a pianta triangolare riempite di calcestruzzo magro; mentre verso l'imbocco della galleria è previsto un getto di magrone per riempire lo spazio tra la nuova l'opera e il costone roccioso.

SL05 (Strada di manutenzione ANAS) - Sottopasso in calcestruzzo armato

Per accedere ad un'area che risulterà interclusa dal Binario Pari e dal futuro Binario Dispari della linea Brennero, è previsto un sottopasso scatolare in c.a. che sottopassa il BD in progetto. Il sottopasso sarà lungo 10 m, con larghezza interna netta di 6,5m e altezza libera 4 m.

Per maggiori dettagli, si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

Fabbricati tecnologici, stazioni e piazzali

A fronte dell'aumento della distanza tra l'ipotetica posizione del fabbricato PP/ACC e i nuovi deviatori del Bivio Meranese (oltre 1100 metri più a Sud rispetto all'attuale bivio) e dell'aumento del numero di enti gestiti (doppio segnalamento interno/esterno) il presente progetto prevede la realizzazione di un nuovo Gestore di Area (GA1) collegato al PP/ACC per la gestione degli enti più distanti (deviatori, segnali, cdb e posti di stabilizzazione).

Il Gestore di Area GA1 sarà installato in un nuovo Fabbricato Tecnologico GA1 ubicato nei pressi della ex-Zona Industriale, al km ~148+600 (Km ~0+352 Merano).

Si ipotizza di realizzare un fabbricato di superficie minima di ~130 mq (~ 19,5x6,70m) utilizzando tipologici già realizzati per altri interventi analoghi, suddiviso in locali compartimentati per le diverse tecnologie e sistemi e dotato di pavimentazione flottante e servizi igienici, come illustrato nella successiva figura.

Nel Fabbricato GA1, oltre alle apparecchiature IS e TLC, saranno installate le apparecchiature per il Sistema di Alimentazione (SIAP), mentre all'esterno del fabbricato dovrà essere posizionato un Gruppo Elettrogeno da esterno con relativo serbatoio.

Inoltre, per soddisfare le esigenze di alimentazione relative al nuovo impianto GA1, all'impianto RED, all'impiantistica civile dei fabbricati e agli impianti di sicurezza galleria, è prevista la realizzazione di una cabina di consegna in Media Tensione alimentata da ente distributore alla tensione di 15kV. Per la nuova consegna in oggetto è prevista l'installazione di un prefabbricato delle dimensioni esterne in pianta di 6.1 x 7.8 m, conforme alle prescrizioni ENEL.

Per maggiori dettagli, si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

Interferenze viarie e nuove viabilità

NV01 (VI01 via Roma)

L'intervento prevede la realizzazione, in affiancamento al manufatto esistente, di un nuovo manufatto.

Poiché il nuovo manufatto rispetta il franco minimo previsto da normativa, il progetto prevede di non intervenire sulle strutture esistenti e di mantenere il tracciamento planimetrico e altimetrico della viabilità esistente. I soli interventi previsti per la parte stradale, una volta ultimato l'intervento di adeguamento strutturale, interesserà il ripristino della pavimentazione e il ripristino della segnaletica stradale.

Dovrà essere cura dell'esecutore il corretto ripristino nelle zone di transizione tra pavimentazione esistente e nuova pavimentazione.

La nuova struttura avrà una pila centrale allineata a quella esistente e le spalle, anch'esse allineate con quelle dell'opera esistente, che porteranno un impalcato a due luci in semplice appoggio realizzato con la tecnologia delle travi metalliche incorporate nel calcestruzzo.

Le fondazioni di pile e spalle saranno realizzate su micropali Ø300mm disposti a maglia regolare.

La realizzazione dell'opera è prevista per fasi, le importanti opere provvisorie limitano le ripercussioni sul traffico ed evitano la chiusura di via Roma.

NV02 (SL02 via Geltrude)

L'intervento su via Geltrude prevede la sistemazione delle due linee esistenti con un piccolo aumento della quota del ferro e la realizzazione di una nuova linea in affiancamento (la linea Meranese). Si prevede di demolire l'attuale scatolare e di realizzarne uno nuovo a spinta, la demolizione e la spinta del nuovo scatolare avverrà con le linee esistenti in esercizio utilizzando il sistema ESSEN a travi gemellate. Su richiesta degli enti locati si è progettato il nuovo manufatto prevedendo la maggiore larghezza possibile, considerando i notevoli vincoli presenti nell'area. Infatti, la presenza della galleria artificiale della SS12 non permette di cambiare la livelletta esistente e quindi dal punto di vista altimetrico via Santa Geltrude dovrà rimanere identica all'attuale. Allo stesso tempo la necessità di conservare almeno il franco esistente, già per altro molto contenuto, ha permesso di arrivare ad una larghezza interna di 9,00 metri, riducendo al minimo lo spessore della soletta, adottando un sistema costruttivo con l'uso di travi prefabbricate precomprese inglobate nel calcestruzzo della soletta stessa. Grazie alla larghezza prevista, la nuova struttura potrà ospitare una sezione stradale di 5,70 metri e una pista ciclopedonale di 3 metri che potrà ospitare una pista ciclabile per senso di marcia ed un'area pedonale, garantendo le attuali funzionalità con un livello di servizio di gran lunga maggiore, avendo eliminato la necessità del traffico alternato. Dal punto di vista stradale via Santa Geltrude rimarrà identica dal punto di vista altimetrico, mentre si allargherà tendendo fermo il ciglio destro, in modo da allontanarsi dall'interferenza con la galleria artificiale della SS12. La pista ciclopedonale sarà traslata di conseguenza.

NV03 (NW30 Prolungamento SS12 accesso area ANAS)

L'intervento relativo alla NV03 si sviluppa per 256 metri circa ed ha il compito di garantire l'accesso all'area di proprietà dell'ANAS e ad un'area interclusa tra il binario Pari ed il nuovo Binario Dispari della linea Brennero, al fine di permettere all'ANAS la manutenzione di alcune pile del viadotto dell'autostrada del Brennero. L'inizio è rappresentato dall'innesto su una viabilità locale (via Claudi Augusta), dalla quale si dirama con un'intersezione a "T", poi prosegue attraversando la SS12 con ponte a travi precomprese di 18 metri di luce, dopo un breve tratto in prossimità del centro informazioni, per la precisione al km 0+100,00 sarà realizzato un cancello al fine di permettere l'accesso alle pile del ponte al solo personale autorizzato per la manutenzione. Dopo il cancello la strada prosegue con una carreggiata ridotta (6 metri) e priva del marciapiede laterale. Segue un rettilineo, sino ad arrivare ad una doppia curva, in cui vi è frapposto un beve rettilineo che permette di attraversare il binario Dispari con l'ausilio di un sottopasso in cemento armato. Poi il tracciato ha termine in un piccolo piazzale antistante una delle pile del viadotto dell'autostrada del Brennero.

Dal punto di vista orografico, la viabilità è così suddivisa:

- per il primo tratto, da prog 0+000 a prog 0+120, si sviluppa in rilevato;

- da prog 0+120 a prog 0+140, si sviluppa raso suolo;
- da prog 0+140 a prog 0+250, si sviluppa in trincea;
- nella parte finale, il tracciato ritorna a raso.

Per quanto riguarda le opere d'arte, la viabilità è caratterizzata da un ponte tra il Km 0+044.46 sino al Km 0+062.45 e da uno scatolare L= 10 m e b = 6.50 al Km 0+188.21 inoltre sono presenti:

- un muro di sostegno in sinistra tra il Km 0+0.62.46 al Km 0+77.71;
- un muro di controripa di 20,52 m prima dello scatolare ed un muro di 35.75 m dopo lo scatolare.

Il progetto è caratterizzato, da un tratto di affiancamento alla ferrovia di progetto (progressive Km 0+44.46 dopo il ponte fino al termine del tracciato).

NV04 (SL04 via Piè di Virgolo)

L'intervento della NV04 si sviluppa per 274 metri e scaturisce dalla necessità di spostare via Piè del Virgolo a causa della realizzazione delle opere di imbocco della nuova galleria del Virgolo lato Bolzano. L'inizio è rappresentato dall'innesto su una viabilità locale (via Trento), dalla quale si dirama con un'intersezione a "T", poi prosegue sottopassando le tre linee ferroviarie di progetto, dopodiché si innesta nella SS12 (solo con la direzione in uscita dalla SS12) dopo aver costeggiato un parcheggio e una stazione di servizio.

Dal punto di vista orografico, la viabilità è così suddivisa:

- per il primo tratto, da prog 0+000 a prog 0+225, si sviluppa in trincea;
- nella parte finale, il tracciato si attesta sul piano campagna.

Per quanto riguarda le opere d'arte, la viabilità è caratterizzata un sottopasso in cemento armato di lunghezza circa 26 metri e larghezza 9.5 metri al Km 0+095.33 inoltre sono presenti:

- un muro di sostegno in sinistra tra il Km 0+0.15.00 al Km 0+82.55 (cioè fino al sottopasso);
- un muro di sostegno in sinistra tra il Km 0+0.107.56 (cioè fino dal sottopasso) al Km 0+210.00;
- una paratia di micropali in destra tra il Km 0+0.107.56 (cioè fino dal sottopasso) al Km 0+225.00;
- una paratia di micropali in destra tra il Km 0+060.00 al Km 0+069.74 (cioè fino dal sottopasso);
- un muro di sostegno di 147,44 m, allo scopo di sostenere un fosso a protezione della stessa via Piè del Virgolo, che ha la necessità di svilupparsi in contropendenza per scaricare nel fiume Isarco.

NV05 (via del Calvario)

L'intervento della NV05 si sviluppa per 42 metri circa e scaturisce dalla necessità di spostare e raccordare via del Calvario alla nuova via Piè del Virgolo modificata a causa della realizzazione delle opere di imbocco della nuova galleria del Virgolo lato Bolzano. L'inizio è rappresentato dalla continuazione di via del Calvario stessa dalla quale continua raccordandosi a via Piè del Virgolo. Via del Calvario è una stradina a doppio senso di marcia, con flusso pedonale e di larghezza totale di 3 metri che trova posto tra il Virgolo e l'attuale sedime ferroviario arrampicandosi sulla montagna con pendenze vicine al 20%.

Dal punto di vista orografico, la viabilità è così suddivisa:

Per il primo tratto, da prog 0+000 a prog 0+027.00, si adagia sulla sede esistente;

- da prog 0+027,00 a prog 0+27, vi è un breve tratto di rilevato;
- nella parte finale, il tracciato si innesta su Piè del Virgolo;
- non vi sono particolari opere d'arte.

Per maggiori dettagli, si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

Muri e opere di sostegno

Le opere civili che interessano esclusivamente la linea ferroviaria comprendono le opere definitive di sostegno dei rilevati ferroviari (paratie, muri di contenimento a "L" e muri a "U") e le opere temporanee necessarie per la realizzazione delle opere di sostegno definitive (paratie provvisorie).

Di seguito si riportano le tipologie di opere definite in precedenza e le relative progressive:

- MU01A: Paratia provvisoria di micropali di lunghezza 51m tra la Pk 0+042 e 0+093 di contenimento del rilevato esistente binario Meranese;
- MU01B: Paratia definitiva di micropali di lunghezza 115m tra la Pk 0+093 e 0+208 di contenimento del rilevato esistente binario Meranese;
- MU02: Muro a “U” tra la pk. 0+042 e 0+093 per la realizzazione del binario STA;
- MU03: Muro a “L” tra la pk. 0+093 e 0+320 per la realizzazione del binario STA e sostegno binario Meranese;
- MU04: Muro a “L” tra la pk. 0+320 e 0+357 per sostegno binario Meranese;
- MU05: Muro a “L” tra la pk. 0+388 e 0+644 per sostegno binario Meranese e barriera acustica;
- MU06: Muro a “L” tra la pk. 0+710 e 0+729 per sostegno BD e barriera acustica;
- MU07: Muro a “L” tra la pk. 1+469 e 1+509 per sostegno binario Meranese e barriera acustica.

Per quanto attiene invece le viabilità, sono previste le seguenti opere definitive di sostegno:

- MU08: muri di sostegno NW03;
- MU09: muri di sostegno NV03.

In prossimità della Galleria del Virgolo sono previste alcune opere minori tra cui un manufatto di protezione della pila autostradale esistente.

A tali opere si aggiungono le barriere antirumore descritte al paragrafo seguente realizzate su cordolo bordo ponte, su muri a L, su cordolo su micropali, su muro su pali.

Per maggiori dettagli, si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

Barriere antirumore/frangivento

Proseguendo lungo l'asse della Meranese, a partire dal ponte VI01, è prevista la realizzazione di opere di mitigazione acustica. Le barriere antirumore si sviluppano come segue:

- BA01: Barriera antirumore BA_P01 di lunghezza 41m su cordolo bordo ponte;
- BA02: Barriera antirumore BA_P02 di lunghezza 257m su muro a “L” da pk. 0+380;
- BA03: Barriera antirumore BA_D01 di lunghezza 35m su cordolo bordo ponte;
- BA04: Barriera antirumore BA_D02 di lunghezza 233m su cordolo su micropali da pk. 0+380 su allargamento del rilevato esistente;
- BA05: Barriera antirumore BA_D03 su cordolo su micropali da pk. 0+380 sulla nuova sede prevista per il BD.

Uscendo dalla Galleria del Virgolo è prevista la realizzazione di Barriere antirumore sul lato DX e sul lato SX. Le barriere antirumore si sviluppano come segue:

- BA06: Barriera antirumore BA_P03 di lunghezza 18m su cordolo bordo ponte;
- BA07: Barriera antirumore BA_D04 di lunghezza 35m su cordolo bordo ponte;
- BA08: Barriera antirumore BA_P04 di lunghezza 110m su muro su pali;
- BA09: Barriera antirumore BA_D05 di lunghezza 93m su cordolo su micropali su rilevato esistente.

Per maggiori dettagli, si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

Gallerie (naturali e artificiali)

La galleria, denominata nuova Galleria del Virgolo, si sviluppa tra le progressive di tracciato (B.D. linea del Brennero) km 0+449 (imbocco lato Verona galleria singolo binario) e km 0+981,84 (imbocco lato Bolzano),

per una lunghezza complessiva in sotterraneo pari a 533 m. La velocità di tracciato è di 200 km/h. In galleria si ha una pendenza longitudinale massima pari a 10,2 ‰, e raggio di curvatura minimo di 308,75 m. Partendo dall'imbocco lato Verona, posto ad una quota di 262 m s.l.m., il tracciato procede in salita con pendenza compresa tra il 9,4 ‰ e il 10,2 ‰. La copertura massima è di circa 110 metri.

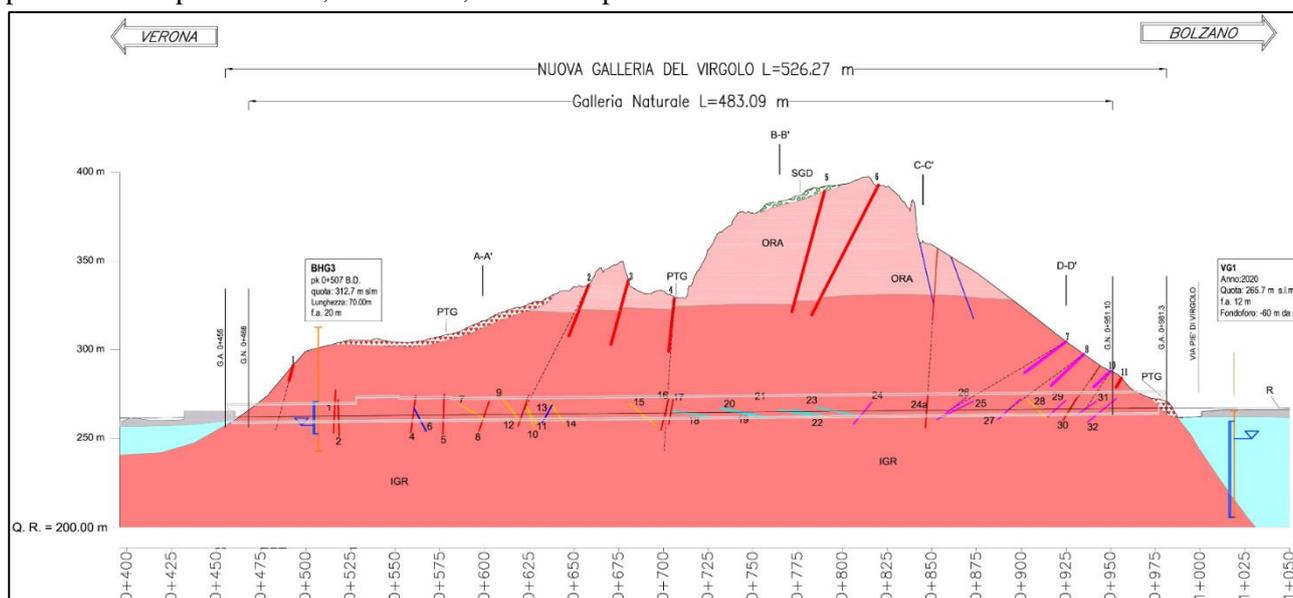


Figura 17 Profilo nuova galleria del Virgolo

La nuova Galleria del Virgolo è costituita da un tratto in naturale di 483,1 m e da due tratti in artificiale in corrispondenza degli imbocchi di lunghezza pari a 19 m per l'imbocco lato Verona della galleria singolo binario e pari a 30,7 m per l'imbocco lato Bolzano. Il tratto di galleria a doppio binario (imbocco lato Verona) prevede un tratto di galleria artificiale sotto dima di 3 m e un portale di imbocco di 8 m.

Partendo dall'imbocco lato Bolzano la galleria presenta una configurazione a tre binari, per una lunghezza di 350 m circa. Alla pk 0+625 (binario dispari linea del Brennero) i tre binari, sino a quel punto paralleli, iniziano a divergere. La linea Meranese ed il binario pari della linea del Brennero continuano affiancati, con interasse pari a 4,75 m, mentre il binario dispari della linea del Brennero si separa piegando verso il rilievo del Virgolo fino all'imbocco lato Verona, passando quindi dalla configurazione a tre binari ad una configurazione doppio più singolo binario tramite un camerone di diramazione. Il tratto a singolo binario ha una lunghezza di 58 m circa; il tratto a due binari ha una lunghezza di 38 m circa. Il camerone di diramazione ha una lunghezza di 100 metri circa; ha un andamento planimetrico pressoché rettilineo e sezioni di larghezza crescente.

| Opera | pk _{inizio} | pk _{fine} | L _{parziale} | LTOT |
|---|----------------------|--------------------|-----------------------|------------|
| | [m] | [m] | [m] | [m] |
| Galleria artificiale singola canna/doppio binario (GA01) | 0+474,1 (BP) | 0+485 (BP) | 10,9 | 523,8 (BD) |
| Galleria artificiale singola canna/singolo binario (GA02) | 0+449 | 0+468 | 19 | |
| Galleria Naturale (GN01) | 0+468 | 0+951,1 | 483,1 | |
| Galleria artificiale singola canna triplo binario (GA03) | 0+951,1 | 0+981,8 | 30,7 | |

Tabella 1 Progressive galleria

Lo scavo della galleria del Virgolo previsto con metodo tradizionale.

La galleria è progettata per consentire il transito del Gabarit C (PMO n°5).

In particolare, nel tratto a doppio binario è prevista una sezione policentrica con raggio di calotta pari a 5,70 m ed area libera pari a 71 mq circa, mentre nel tratto a singolo binario è prevista una sezione policentrica con raggio di calotta pari a 2,85 m ed area libera pari a 39 mq circa. Nel tratto a tre binari la sezione ha raggio di calotta pari a 8,30 m ed area libera pari a 110 mq circa.

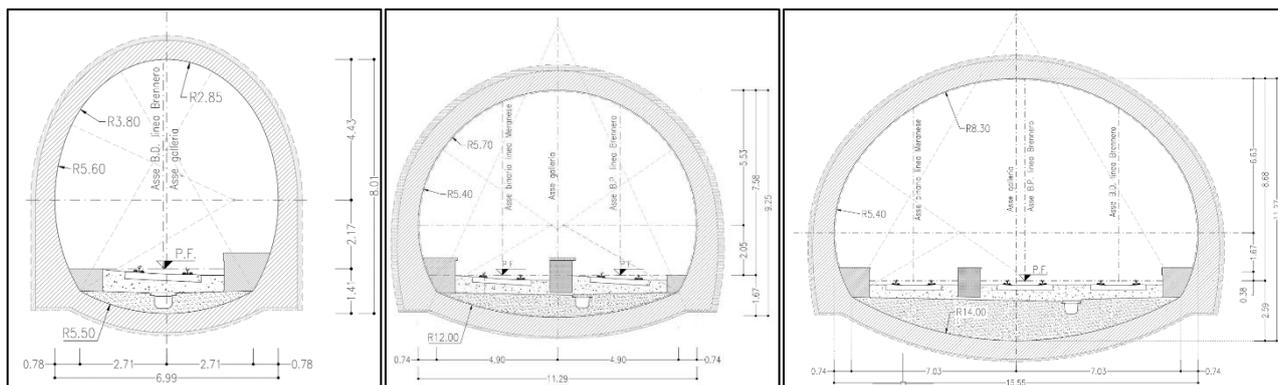


Figura 18 Sezione intradosso per la tratta a singolo, doppio e triplo binario

È previsto l'alloggiamento dell'armamento tradizionale con traverse tipo "RFI-240" poggiate su ballast ed elettrificazione a c.c. a 3 kV.

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

Lungo il tracciato di progetto è presente un cunicolo realizzato negli anni '90 del secolo scorso con metodo di scavo tradizionale. Il cunicolo ha una lunghezza di circa 440 m e un'area interna di circa 18 m² per gran parte del suo sviluppo a meno della tratta tra le pk 0+715 e 0+738 (con riferimento alle progressive della galleria del Virgolo: B.D. linea del Brennero) in cui è presente un breve tratto con sezione allargata con area interna pari a circa 30 m². Il tracciato plano-altimetrico del cunicolo si colloca all'interno dell'area di scavo della Nuova galleria del Virgolo. In particolare, nel primo tratto esso occupa la porzione centrale della Galleria del Virgolo, fino alla pk 0+602 B.D. collocandosi in prossimità del piedritto lato linea Meranese; a partire dalla pk 0+780 B.D il tracciato del cunicolo devia verso l'interno della galleria, portandosi nella zona centrale della stessa fino alla pk 0+906 B.D. da dove si sviluppa parallelamente al piedritto lato B.D. della linea del Brennero.

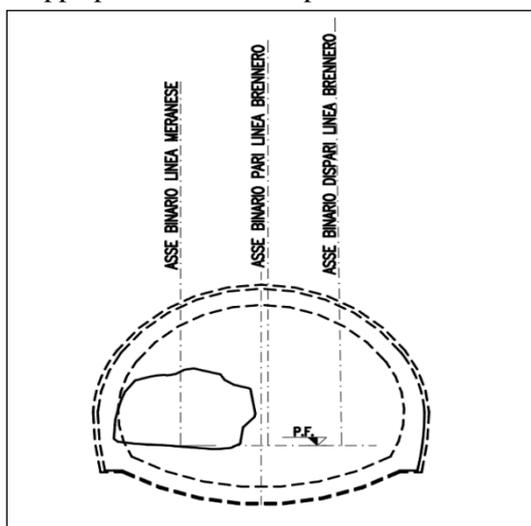


Figura 19 Sezione galleria con cunicolo esplorativo

Per il passaggio dalla configurazione a singola canna tre binari alla configurazione a doppia canna doppio binario e singolo binario è previsto un camerone di diramazione a sezione variabile per accogliere l'interasse variabile tra i due binari della linea del Brennero, da 4 m fino a 11,45 m.

| | Lunghezza [m] | Area libera [m ²] |
|----------------------------|---------------|-------------------------------|
| CAMERONE INTERASSE 4-5 | 43,7 | 120 |
| CAMERONE INTERASSE 5-8 | 28,9 | 150 |
| CAMERONE INTERASSE 8-11,45 | 27,5 | 190 |

Tabella 2 Sezioni del camerone di diramazione

Per entrambe le zone di imbocco sono previsti interventi di stabilizzazione della porzione di versante adiacente alle aree di intervento: in coerenza con quanto previsto per l'intervento di consolidamento del Colle del Virgolo, saranno realizzati interventi di rafforzamento corticale per mezzo di rete metallica a doppia torsione, ancoraggi e funi metalliche.

Le opere di imbocco della Nuova galleria del Virgolo lato Bolzano ricadono tra le progressive (b.d. Brennero) km 0+951,10 e km 0,981,30. La configurazione della galleria a partire da tale imbocco è a singola canna tre binari. Data la natura dell'ammasso interessato dalla realizzazione dell'imbocco, è stata prevista una soluzione che prevede un attacco diretto in roccia. In considerazione della condizione di parietalità, nonché delle interferenze con le viabilità esistenti, l'attacco della galleria naturale non è ortogonale agli assi dei binari. La realizzazione dell'imbocco richiede sbancamenti con pendenze significative (80° circa sull'orizzontale) con intervento di stabilizzazione tramite chiodi, funi e rete metallica a doppia torsione. È inoltre prevista una galleria artificiale con un portale in aggetto a "becco di flauto rovesciato", che assolve anche alla funzione di protezione della piattaforma ferroviaria dalla caduta eventuale di blocchi di roccia di piccole dimensioni, proveniente dal versante sovrastante.

Lato Verona sono previste due opere di imbocco, una per la galleria a singolo binario, una per la galleria a doppio binario. Entrambi gli imbocchi sono caratterizzati da una condizione di spiccata parietalità che ha portato allo studio di una soluzione comune per entrambe che consente di evitare riprofilature e scavi importanti del versante, con conseguenti problemi di sicurezza e di impatto ambientale. Si prevede la realizzazione di una "protesi" che consente di fornire alla galleria la copertura idonea per un attacco in naturale. La protesi sarà realizzata per mezzo di un calcestruzzo alleggerito che permette un getto omogeneo, veloce, stabile e l'altrettanto veloce demolizione con mezzi meccanici (escavatore, martello demolitore). Nella parte superiore della protesi sarà realizzato un muretto di contenimento allo scopo di trattenere materiale di piccola dimensione che potrebbe cadere dal versante sovrastante. Non sono previste opere di contenimento ma un semplice cassero, avendo l'accortezza di realizzare il getto per strati di altezza limitata. Nella condizione definitiva è previsto un intervento di riambientalizzazione di tale copertura. Per garantire le lavorazioni in sicurezza, è previsto un intervento di stabilizzazione della parete rocciosa sovrastante mediante chiodi, funi e rete metallica a doppia torsione. Per la galleria a singolo binario il tratto sotto protesi si estende da pk 0+468 a pk 0+485 per una lunghezza pari a 17 m, mentre per il tratto di galleria a doppio binario si estende da pk 0+484 a pk 0+495,5 B.P. per una lunghezza pari a 10,5 m.

In uscita dal tratto sotto protesi è previsto, per la sola galleria a singolo binario, un tratto di galleria artificiale per la quale non è previsto un ricoprimento nella sistemazione definitiva, in analogia con quanto previsto per l'imbocco lato Bolzano. Per entrambe le gallerie è previsto un portale in aggetto ("becco di flauto rovesciato"). La nuova Galleria del Virgolo ha una lunghezza superiore a 500 m, pertanto è necessario prevedere marciapiedi di esodo a servizio dei tre binari (Meranese, Brennero pari e dispari).

Le gallerie non sono dotate di nicchie di ricovero personale. Non sono inoltre necessarie nicchie per ospitare tecnologie ed impianti.

Il tracciato dell'opera in sotterraneo si sviluppa per un lungo tratto in condizioni di parietalità: la distanza estradosso galleria-versante varia da un minimo di pochi metri in prossimità degli imbocchi, ad un massimo di circa 70 m.

Nel rilievo del Virgolo sono presenti altre due importanti infrastrutture sotterranee: la Strada Statale 12 e l'autostrada del Brennero A22. Il tracciato ferroviario si sviluppa quasi in affiancamento alla galleria della SS12, con una distanza minima tra le due opere di circa 40 m. Le gallerie dell'autostrada del Brennero A22, prossime al tracciato ferroviario nella zona dell'imbocco Sud, divergono rapidamente procedendo verso Nord: la distanza tra la futura galleria ferroviaria e le opere autostradali aumenta dai 30 m circa a più di 100 m. Lungo tutto il suo sviluppo la galleria del Virgolo si mantiene ad una quota inferiore rispetto alla galleria autostradale.

Il rilievo del Virgolo attraversato dalla linea ferroviaria è pressoché disabitato; sono presenti pochi edifici collegati al fondovalle dalla strada del Calvario che si inerpicia sul versante e che conduce alla chiesa del Calvario.

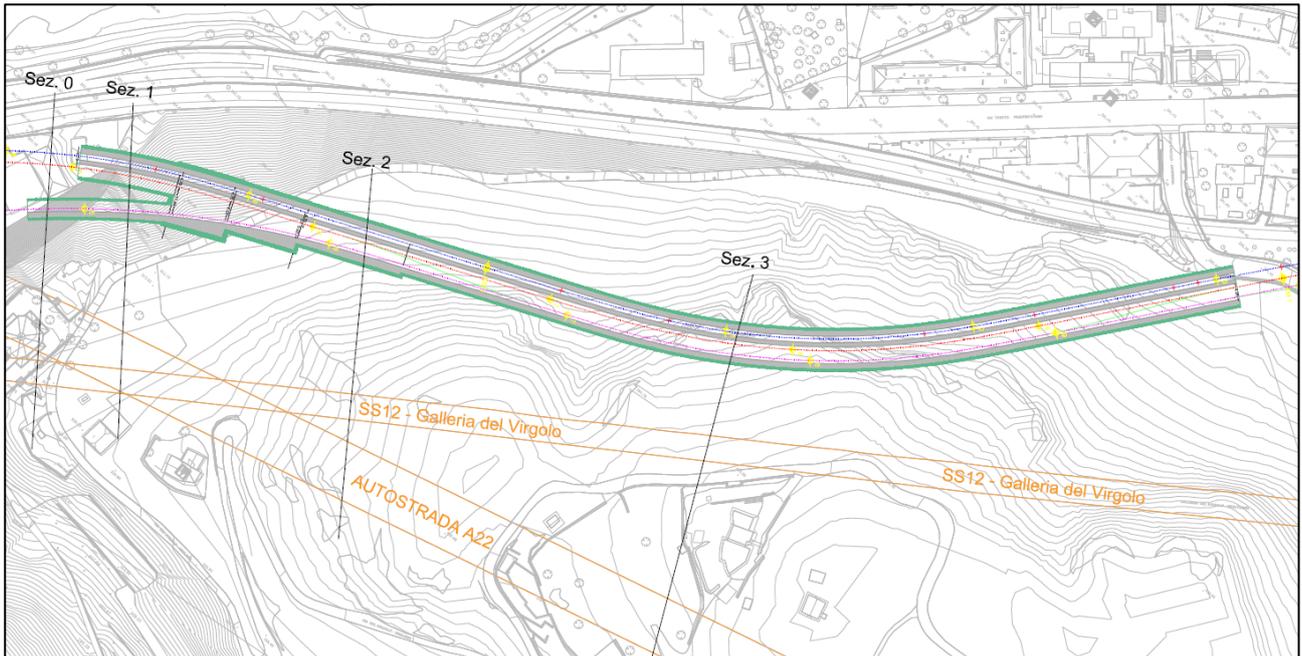


Figura 20 Planimetria nuova galleria del Virgolo

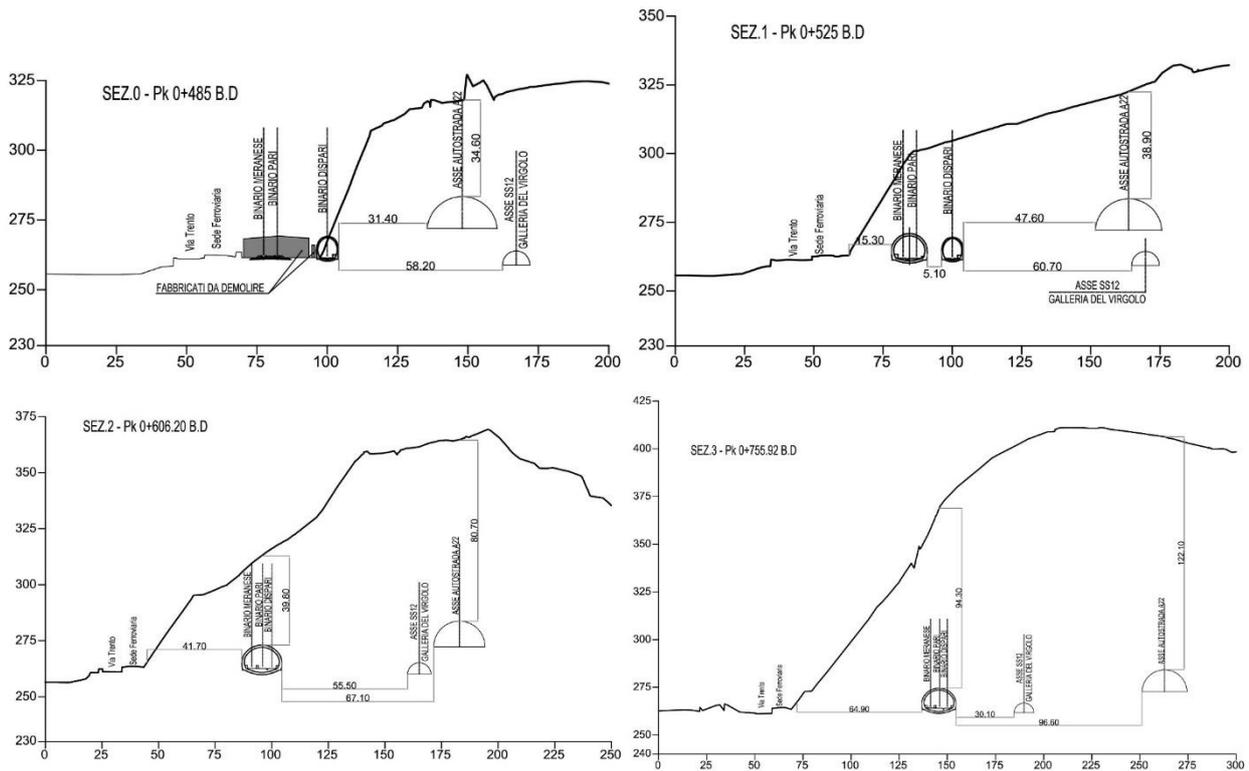


Figura 21 Sezioni con interferenze

In prossimità dell'imbocco lato Bolzano è presente inoltre una funivia storica che partendo da via del Calvario raggiungeva le chiese di San Vigilio al Virgolo e la chiesa del Santo Sepolcro. La funicolare dismessa nel 1945 è stata interessata da numerosi crolli. A causa della vegetazione presente in prossimità dell'imbocco, non è stato possibile valutare l'eventuale presenza di strutture ancora integre le quali, qualora presenti, dovranno essere rimosse così come previsto per "l'archetto" in corrispondenza di via del Calvario anch'esso parte della funicolare.

Per maggiori dettagli, si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

3.2.8 Corpo ferroviario (rilevati e trincee)

Per la descrizione delle tipologie di rilevato e trincea previste in progetto si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

3.2.9 Sovrastruttura ferroviaria

Armamento

La sezione di armamento adottata è quella tipologica che prevede l'impiego di armamento tradizionale su ballast con l'utilizzo di rotaie del tipo 60E1, scartamento fissato a 1435mm in rettilineo e nelle curve con raggio $R \geq 275m$ e le traverse completamente ammorsate nella massicciata formata con pietrisco di specifica natura e pezzatura.

A valle dello studio vibrazionale è emerso che nel tratto di linea compreso tra il Km 1+000 e il Km 1+100 in corrispondenza del ricettore residenziale 2031, si riscontrano valori di accelerazione equivalente che superano i limiti imposti dalla UNI 9614:1990 sia nei periodi diurni che notturni. Tale superamento verrà gestito prevedendo la posa in opera di un materassino antivibrante sotto ballast.

Per maggiori dettagli, si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

Trazione elettrica

Gli interventi da realizzare agli impianti TE conseguenza dell'intervento relativo alla realizzazione della nuova galleria del Virgolo a tre binari e spostamento del Bivio della linea Meranese sono sintetizzati di seguito:

- realizzazione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali, per gli ormeggi dei tiranti a terra, da eseguirsi (ove previsto) contestualmente alla piattaforma ferroviaria;
- realizzazione delle opere per il sostegno delle strutture TE nella nuova galleria del Virgolo;
- fornitura e posa in opera dei sostegni (Pali LSU, Supporti penduli per la galleria, isolatori e accessori di R.A., nonché dei cartelli monitori);
- fornitura e posa in opera dei sezionatori, completi di argani di manovra, necessari a realizzare lo schema di alimentazione TE;
- fornitura e posa in opera delle condutture di contatto, complete di pendini conduttori, collegamenti equipotenziali e morsetteria;
- fornitura e posa in opera delle condutture di alimentazione, aeree ed in cavo, complete di conduttori, collegamenti e morsetteria;
- realizzazione degli ormeggi (fissi e regolati), completi in tutte le loro parti;
- realizzazione dei circuiti di terra e protezione TE, completi in tutte le loro parti e allaccio al circuito di terra e protezione esistente;
- realizzazione del circuito di ritorno TE.

Per maggiori dettagli, si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

3.2.10 Segnalamento

Partendo dallo stato inerziale di cui al precedente capitolo, il progetto prevede sinteticamente i seguenti interventi agli impianti di segnalamento:

- Riconfigurazione dell'ACCM Verona-Brennero in esercizio;
- Riconfigurazione del PP/ACC di Bolzano in esercizio;
- Rimodulazione del Distanziamento Treni della tratta BAcf eRSC Bronzolo-Bolzano;
- Adeguamento dell'attrezzaggio SCMT in esercizio su tutti gli impianti e le tratte di linea;

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC. | OPERA/DISC. | PROGR. | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|------|------|-----------|-------------|--------|------|-----------|
| NB1D | 01 | D | 72 | PU | SZ 0004 | 001 | A | 42 DI 150 |

- Adeguamento RBC;
- Adeguamento dell'attrezzaggio ERTMS-L2 sovrapposto in esercizio sulla linea Verona-Brennero;
- Riconfigurazione dell'ACCM-oriented Bolzano-Merano in esercizio;
- Adeguamento del BCA sulla linea Bolzano-Merano (tratta Bolzano-Ponte d'Adige);
- Adeguamento dell'attrezzaggio ERTMS-L2 stand alone in esercizio sulla linea Bolzano-Merano.

Si ipotizzano le seguenti macrofasi di intervento:

- Macrofase 1: la fase comprende le principali attività di realizzazione della Galleria e delle opere civili ad essa collegate (attività che inizieranno anticipatamente rispetto alle lavorazioni del tracciato) e un primo intervento di adeguamento della radice Sud e della radice Nord (provvisorio) della stazione;
- Macrofase 2: la fase comprende gli interventi di PRG sulla radice Sud per lo spostamento della circolazione dall'attuale al nuovo tracciato del binario Dispari Verona-Brennero, con attivazione della Galleria del Virgolo limitatamente al solo binario Dispari;
- Macrofase 3: la fase comprende gli interventi di PRG sulla radice Sud per predisporre i nuovi binari di stazionamento dedicati alla circolazione per la linea Meranese e lo spostamento della circolazione dall'attuale al nuovo tracciato del binario Pari Verona-Brennero all'interno della Galleria del Virgolo;
- Macrofase 4, che comprende:
 - gli interventi di PRG per lo spostamento verso Sud dell'attuale bivio Meranese, con nuova comunicazione a 100 Km/h tra il binario Meranese e il binario Pari/Brennero
 - gli interventi di PRG sulla radice Sud per attivare i nuovi binari di stazionamento e il nuovo binario in uscita da Bolzano dedicati alla circolazione per la linea Meranese;
 - gli interventi di PRG per il ripristino delle modifiche provvisorie della radice Nord.

Per maggiori dettagli, si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

3.2.11 Telecomunicazioni

Partendo dallo stato inerziale di cui al precedente capitolo, il progetto prevede sinteticamente i seguenti interventi agli impianti di telecomunicazione:

In macrofase 2:

- Fornitura e posa sul binario dispari all'interno della nuova galleria del Virgolo dei cavi in fibra ottica e rame contenuti nel cunicolo fra la pk 148+290 e la pk 149+720 (sarà necessario proteggere opportunamente il cunicolo esistente situato di fronte al binario tronco sul ponte Isarco per non danneggiare i cavi durante i lavori delle OOC nelle fasi precedenti) con l'esclusione dei cavi in fibra ottica WIND, 144 f.o. Provincia Autonoma Trento e 24 f.o. impianto caduta massi. I nuovi spezzoni di cavo saranno giuntati ai cavi esistenti.
- Fornitura shelter con relativo palo porta-antenne ed apparati terra-treno sul lato sud della nuova galleria per la radiocopertura GSM-R e GSM-P della stessa.

In macrofase 3

- Fornitura e posa del secondo cavo a 64 fibre ottiche di dorsale sul binario pari fra la pk 148+290 e la pk 149+720 giuntato al cavo esistente.
- Sostituzione della attuale BTS sita in shelter nel piazzale di Bolzano con una nuova BTS serie RM10 al fine di poter installare un apparato RRH in prossimità dell'imbocco nord della nuova galleria per la ridondanza della radiocopertura GSM-R secondo gli standard ERTMS L2.

In macrofase 4

- Fornitura e posa di due nuovi cavi a 32 fibre ottiche su due dorsali distinte a servizio del nuovo gestore GA01 di Bolzano. Tali cavi saranno sezionati parzialmente agli imbocchi della galleria.
- Spostamento telefoni stagni della telefonia selettiva ai segnali di protezione lato sud di Bolzano
- Estensione della rete non vitale dell'SCCM esistente al nuovo GA01 di Bolzano.

Per maggiori dettagli, si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

3.2.12 Luce e forza motrice

In progetto è prevista la realizzazione dei seguenti interventi:

- Realizzazione di una cabina di consegna e trasformazione MT/B Ente distributore
Per soddisfare le esigenze di alimentazione relative al nuovo impianto GA1, all'impianto RED, all'impiantistica civile dei fabbricati e agli impianti di sicurezza galleria, è prevista la realizzazione di una cabina di consegna in Media Tensione alimentata da ente distributore alla tensione di 15kV. Per la nuova consegna in oggetto è prevista l'installazione di un prefabbricato delle dimensioni esterne in pianta di 6.1 x 7.8 m, conforme alle prescrizioni ENEL. Si tratta di un fabbricato, ubicato in modo tale da avere libero accesso al locale Ente da via pubblica, avente la funzione di permettere la consegna di energia elettrica in MT da parte del Distributore pubblico (es. Enel). All'interno della cabina sarà presente un impianto di ventilazione forzata di estrazione del calore, un sistema rilevazione incendi e controllo accessi.
- Impiantistica LFM per il Fabbricato Tecnologico GA1
- Impianto Riscaldamento Elettrico Deviatoi (RED)
- Sistema Integrato di Alimentazione e Protezione (SIAP)
- Impianto Sicurezza in Galleria

Per maggiori dettagli, si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

3.2.13 Impianti industriali e tecnologici

Le opere oggetto del presente intervento comprendono la realizzazione degli impianti meccanici, safety e security a servizio del gestore d'area GA1 e del sottovia di via Pie' di Virgolo costituiti essenzialmente da:

- Impianto HVAC a servizio del GA01
- Impianto antintrusione e controllo accessi a servizio del GA01
- Impianto TVCC (Televideo sorveglianza a Circuito Chiuso) nel piazzale del GA01 e all'ingresso del fabbricato stesso
- Impianto rivelazione incendi a servizio del GA01
- Impianto di spegnimento automatico a gas a servizio del GA01
- Impianto idrico sanitario a servizio del GA01
- Impianto di sollevamento a servizio del sottovia di via Pie' di Virgolo

Gli impianti meccanici, safety e security a servizio della cabina MT/BT e dello shelter non sono oggetto della presente fornitura impiantistica, e sono pertanto esclusi dal presente progetto.

Per maggiori dettagli, si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

3.3 INDIVIDUAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Per semplificare l'esposizione e la comprensione dei documenti costituenti il PSC, i lavori che compongono l'opera saranno suddivisi in opere, interventi, attività e lavorazioni, secondo una gerarchia che individuerà via via più in dettaglio i rischi, le procedure e le misure di prevenzione da adottare. Per la corretta interpretazione dei termini adottati si riporta la descrizione delle precedenti definizioni:

Intervento: Opera o parte di opera completa in tutte le sue parti (es. Realizzazione parcheggio, ecc.);

Attività: Gruppo omogeneo di lavorazioni che concorrono alla realizzazione di parte di un intervento (es. Realizzazione pavimentazione, ecc.);

Lavorazione: Operazione base che concorre, insieme ad altre lavorazioni, al completamento dell'attività di cui fa parte (es. Posa fondo, posa rete elettrosaldata, getto del massetto, ecc.).

In tale modalità sono previste le seguenti opere:

Bonifica ordigni esplosivi

La Bonifica degli Ordigni Esplosivi (BOE) consiste nella ricerca, localizzazione e rimozione di tutte le masse metalliche e di tutti gli ordigni, mine ed altri manufatti esplosivi eventualmente esistenti.

Le BOE si eseguono, a cura di Imprese abilitate, ovunque si presume di realizzare opere civili di tipo permanente e che prevedano scavi, nonché nelle aree (come ad esempio quelle di cantiere) ove si prevede di compattare il terreno.

Nel caso ci si trovi ad operare in aree di intervento poste su parete dove ci si trova in presenza di roccia affiorante non si ritiene necessaria l'esecuzione della bonifica, così pure per le aree dove avvengono le perforazioni puntuali per la posa dei montanti delle barriere, fermo restando che, laddove sia necessario operare in aree con presenza di terreno di riporto dovrà essere eseguita sia la valutazione dello spessore di riporto che la bonifica superficiale.

Per maggiori dettagli si rimanda agli specifici elaborati progettuali.

L'attività di BOE prevede le seguenti operazioni principali:

- **Allestimento delimitazioni di cantiere;**
- **Taglio di vegetazione;**
- **Bonifica superficiale** da effettuare con dispositivi riconosciuti dal Genio Militare B.C.M.;
- **Bonifica profonda** mediante trivellazioni che possono arrivare fino alla profondità di 3-5 m in relazione alla tipologia dell'opera da eseguire;
- **Bonifica per passate successive (eventuale)**, eseguita nel corso d'opera per passate di bonifica di tipo superficiale sul fondo di ogni scavo realizzato per piani successivi non superiori ad 1 m alla volta. Tale bonifica è consentita in alternativa alla bonifica di profondità qualora problematiche tecniche non consentano la proficua esecuzione delle trivellazioni;
- **Lavori di scavo** per la ricerca di masse metalliche eventualmente localizzate;
- **Rimozione** degli eventuali ordigni esplosivi;
- **Smaltimento in discarica** per rifiuti da costruzione e demolizione dei materiali classificati nel rispetto della normativa vigente;
- **Collaudo Finale** dei lavori di bonifica.

I lavori di bonifica dovranno essere eseguiti nella stretta osservanza delle vigenti leggi in materia e in applicazione alle prescrizioni impartite dagli organi di competenza del Ministero della Difesa.

Inoltre, attorno alle zone da bonificare, dovranno essere adeguatamente collocati appositi cartelli indicatori di pericolo ed eventuali sbarramenti; all'occorrenza, l'Impresa dovrà richiedere alle competenti Autorità l'emanazione di speciali provvedimenti per disciplinare il transito nelle zone da bonificare e nelle loro adiacenze. Tali provvedimenti saranno applicati scrupolosamente e diligentemente, in modo da consentire e garantire l'esecuzione in forma razionale dei lavori di cui trattasi.

La realizzazione dell'intervento avverrà indicativamente secondo le fasi operative descritte nel seguito, per ciascuna delle quali, in sede di progetto, verranno riportati i codici identificativi delle schede tecniche di sicurezza, contenenti l'analisi dei rischi e le misure di prevenzione relative:

| | |
|--|--|
| Delimitazione area da bonificare | |
| Rimozione della vegetazione | |
| Bonifica superficiale | |
| Bonifica profonda | |
| Eventuale scavo per il recupero degli ordigni | |
| Attività di scavo in assenza/presenza di amianto | |
| Lavori in prossimità di linea ferroviaria in esercizio | |

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Esplosione;
- presenza di esercizio ferroviario;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi d'opera;
- scivolamento, caduta a livello;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette;
- presenza di residui da prodotti chimici;
- proiezione di schizzi;
- proiezione di schegge;
- esposizione a polveri e fibre;
- punture, tagli, abrasioni;
- investimento di automezzi;
- vibrazioni;
- rumore;
- elettrocuzione.

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Tutte le attività descritte dovranno essere eseguite, nel rispetto delle prescrizioni della Direzione competente del Genio Militare, da Impresa specializzata abilitata.
- Al fine di prevenire ogni rischio per gli operatori, le attività di bonifica dovranno essere svolte preliminarmente ad ogni altra attività.
- Le aree da bonificare dovranno essere chiaramente delimitate e su di esse dovrà essere impedito il transito e la sosta a persone estranee ai lavori.
- I mezzi d'opera e di trasporto dovranno essere in perfetta efficienza tecnica.
- Si dovrà preventivamente procedere al taglio della vegetazione ed alla rimozione di superfetazioni laddove queste dovessero ostacolare la corretta esecuzione delle attività di bonifica.
- Le perforazioni della bonifica profonda dovranno svilupparsi a partire dal perimetro dell'area interessata, in modo tale da garantire una fascia di sicurezza lungo il perimetro stesso.
- Prima di procedere alle successive fasi di lavorazione sulle aree bonificate, l'Impresa esecutrice dovrà trasmettere una dichiarazione di avvenuta bonifica all'Impresa appaltatrice nella persona del Responsabile di Cantiere e per conoscenza al CSE.

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 46 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|

- La BOE della linea in esercizio dovrà essere svolta previo accordo con i Dirigenti Movimento e previa indicazione delle soggezioni all'esercizio ferroviario e approfondimento nel PSC del progetto esecutivo e nel relativo POS.
- La BOE dovrà essere terminata completamente prima di effettuare qualsiasi operazione relativa all'installazione dei cantieri.
- Le operazioni di bonifica dovranno essere eseguite da Impresa specializzata, ai sensi della Direttiva Tecnica Bonifica Sistemica Terrestre GEN-BST 001 emessa nel 2017 dal Genio Militare Ministero Difesa e denominata Capitolato BCM e s.m.i., nel rispetto delle leggi dello Stato, dei regolamenti militari vigenti e di quanto prescritto dal presente documento.
- Le misure di sicurezza che i lavoratori dell'Impresa esecutrice dovranno adottare saranno contemplate in un apposito Piano Operativo di Sicurezza, che la stessa impresa dovrà sottoporre all'approvazione del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione. Le ditte subappaltatrici provvederanno a consegnare il proprio POS al CSEL solo dopo che l'Appaltatore ne avrà verificato la validità secondo i contenuti minimi del POS prescritti dal D. Lgs.81/2008 – Allegato 15. Tale prescrizione è da ritenersi ovviamente valida anche per tutti i successivi interventi.
- Prima di procedere alle successive fasi di lavorazione sulle aree bonificate, l'Impresa esecutrice dovrà trasmettere una dichiarazione di avvenuta bonifica all'Impresa appaltatrice nella persona del Responsabile di Cantiere e per conoscenza al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione.
- Il taglio della vegetazione dovrà essere eseguito in tutte quelle zone ove la presenza della stessa ostacoli l'uso dell'apparecchio cercamine e sarà effettuato da operai qualificati sotto il controllo di un rastrellatore.
- Nel tagliare la vegetazione non dovranno essere esercitate pressioni eccessive sul terreno da bonificare e dovranno essere rispettate tutte le eventuali piante di alto fusto e tutte le "matricine" da lasciare in zona, salvo diverse disposizioni.
- Il materiale di risulta verrà accatastato in zona già bonificata e successivamente trasportato a rifiuto.
- L'area da indagare dovrà essere convenientemente frazionata, in modo da avere la massima garanzia di completezza dell'esplorazione.
- La ricerca in profondità dovrà essere eseguita in stretto accordo alle modalità prescritte dall'Amministrazione Militare ed in ogni caso potrà avere inizio soltanto dopo che le eventuali masse metalliche localizzate con le precedenti fasi siano state rimosse.
- Le posizioni di tutte le masse metalliche localizzate dovranno essere riportate su una planimetria, indicando per ciascuna le coordinate planimetriche e la profondità rispetto al piano di campagna; tale planimetria sarà poi utilizzata per la successiva fase di recupero; le posizioni stesse dovranno essere individuate in sito mediante idonee e visibili segnalazioni.
- Gli scavi finalizzati al recupero delle masse metalliche individuate con la bonifica superficiale dovranno essere eseguiti esclusivamente a mano, con precauzioni ed attrezzature adeguate alla particolarità ed ai rischi dell'operazione.
- Gli scavi finalizzati al recupero delle masse metalliche profonde potranno invece essere effettuati con mezzi meccanici ad azionamento oleodinamico fino ad una quota di un metro più elevata rispetto a quella della massa metallica da rimuovere (e comunque per strati di spessore non superiore a 70/80 cm per volta); la restante parte dello scavo dovrà essere eseguita a mano.
- Gli scavi di sbancamento di strati già bonificati, per effettuazione di ricerche a strati successivi, previa approvazione dell'Amministrazione Militare, potranno essere eseguiti con mezzi meccanici.
- Ove necessario l'Appaltatore dovrà provvedere a sbatacchiare o armare le pareti degli scavi e dovrà altresì provvedere all'aggettamento e/o alla regolamentazione delle acque meteoriche o di falda.
- Tutte le masse metalliche e gli ordigni esplosivi localizzati dovranno essere messi a nudo con le opportune cautele e, se assolutamente noti e certamente non pericolosi, dovranno essere rimossi ed accantonati in area sicura e presidiata.

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 47 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|

- Le masse non riconoscibili, o non riconosciute con assoluta certezza, dovranno essere lasciate in sito, provvedendo ad apporre apposita segnaletica di protezione fino all'intervento dell'Amministrazione Militare.
- Gli ordigni esplosivi rimossi ed accantonati, a meno di diversa disposizione dell'Amministrazione Militare, dovranno essere giornalmente trasportati e consegnati nelle aree indicate dalla stessa Amministrazione.
- Prima di dare corso alle attività di cantiere, l'Appaltatore dovrà richiedere, alla Direzione Genio Militare territorialmente competente, un parere sull'opportunità (necessità) di eseguire lavori di bonifica; tale richiesta dovrà essere corredata dalla documentazione atta ad individuare le aree interessate ed a definire la tipologia delle opere da realizzare su ciascuna area. Prima dell'inizio dei lavori di bonifica, l'Appaltatore dovrà richiedere ed ottenere le necessarie autorizzazioni e prescrizioni da parte della Direzione Generale Militare competente.
- All'atto della richiesta di autorizzazione, l'Appaltatore dovrà segnalare/fornire all'Amministrazione Militare competente:
 - la data di inizio lavori prevista;
 - la planimetria delle zone da bonificare;
 - l'elenco del personale tecnico specializzato (dirigenti tecnici, assistenti tecnici, rastrellatori, operai qualificati);
 - una copia dei brevetti, non scaduti, rilasciati dall'Amministrazione Militare, attestanti l'idoneità di tutto il personale specializzato in riferimento alla qualifica per la quale dovrà essere impiegato;
 - l'elenco del personale ausiliario.
- Durante il corso dei lavori, ed alla fine degli stessi, l'Appaltatore dovrà comunicare/consegnare all'Amministrazione Militare:
 - l'elenco dell'eventuale nuovo personale da utilizzare sui lavori (nel rispetto delle disposizioni di cui ai punti precedenti);
 - l'elenco degli ordigni rinvenuti nel corso dei lavori;
 - la planimetria indicante le zone bonificate;
 - la data di fine lavori;
 - la "Dichiarazione a Garanzia" di avvenuta bonifica.
- Per una certa e completa identificazione degli operai che saranno impiegati nei lavori, il CSE potrà richiedere il certificato penale e quello di buona condotta e l'esibizione della carta di identità personale degli addetti ai lavori.
- Il dirigente tecnico designato dall'impresa esecutrice dovrà presenziare alla consegna dei lavori ed al rilascio delle prescrizioni da parte dell'Amministrazione Militare e dovrà controllare la regolarità dell'esecuzione.
- Il coordinamento continuativo delle attività dovrà essere affidato ad un assistente tecnico che dovrà essere presente nell'area di lavoro durante l'intero orario lavorativo di ciascuna giornata e che avrà la responsabilità della custodia e della regolare compilazione dei documenti di cantiere.
- I lavori dovranno essere eseguiti con tutte le prescrizioni intese ad evitare danni alle persone ed alle cose, osservando, a tale scopo, le particolari norme tecniche specificate dall'Amministrazione Militare competente, nonché le vigenti prescrizioni di Pubblica Sicurezza per il maneggio, l'uso, il trasporto e la conservazione degli esplosivi, ed in particolare gli articoli 46 e 52 del Testo Unico delle leggi di Pubblica Sicurezza ed il relativo regolamento esecutivo del 18 Giugno 1931, n. 773 e leggi successive.
- L'Appaltatore assumerà ogni e qualsiasi responsabilità, sia civile che penale, tanto nei riguardi del proprio personale quanto verso terzi, per danni di qualsiasi natura, comunque e dovunque derivanti dai lavori di bonifica oggetto della convenzione e solleverà perciò il Committente e gli organismi per conto di questa operanti, nella maniera più completa, dalle suddette responsabilità, anche nel caso in cui detti danni si fossero manifestati agendo nel completo rispetto della buona regola dell'arte e delle

prescrizioni antinfortunistiche vigenti nonché di ogni altra disposizione particolare o generale prevista nel prescritto atto.

- L'Appaltatore, alla fine dei lavori dovrà rilasciare esplicita dichiarazione in bollo, su modulo fornito dalla Amministrazione Militare, per garantire la completa bonifica da mine e da altri ordigni esplosivi residuati bellici di qualunque genere, della intera zona assegnata.
- La dichiarazione in argomento dovrà essere firmata dal Dirigente Tecnico che ha diretto i lavori e dal legale rappresentante dell'impresa esecutrice.
- Tutte le disposizioni che venissero impartite direttamente dal personale dell'Amministrazione Militare dovranno essere portate a conoscenza della DL del Committente per eventuali commenti o benestare.

Predisposizione e smobilizzo cantieri

L'intervento prevede il confinamento e l'allestimento di aree destinate all'esecuzione dei lavori ed al supporto logistico degli stessi. L'organizzazione interna di dette aree comporta la predisposizione di spazi logistici ed operativi, distinguendo per questi ultimi fra quelli per svolgere attività in opera o fuori opera.

Nelle aree logistiche saranno collocati i baraccamenti necessari alla direzione dei cantieri, al ricovero delle maestranze e all'allestimento dei servizi igienici. Nelle aree operative saranno posizionati i magazzini per il deposito di attrezzi e dei materiali, le aree per il ricovero degli automezzi e delle attrezzature, gli spazi per lo stoccaggio dei materiali e le aree di lavoro a piè d'opera.

La realizzazione dell'intervento avverrà indicativamente secondo le fasi operative descritte nel seguito, per ciascuna delle quali, in sede di progetto, verranno riportati i codici identificativi delle schede tecniche di sicurezza, contenenti l'analisi dei rischi e le misure di prevenzione relative:

| | |
|--|--|
| Preparazione delle aree | |
| Rimozione di eventuali materiali di risulta | |
| Scavo di scotico | |
| Trasporto a discarica dei materiali di risulta | |
| Confinamento aree di cantiere | |
| Posa recinzione di cantiere | |
| Installazione di accessi carrabili e pedonali | |
| Posa segnaletica di cantiere | |
| Allestimento segnaletica verticale e orizzontale lungo la viabilità di accesso | |
| Allestimento viabilità interna | |
| Allestimento pista di cantiere | |
| Realizzazione basamenti per prefabbricati | |
| Eventuale scavo di sbancamento | |
| Trasporto a discarica dei materiali di risulta | |
| Getto di cls | |
| Allestimento area logistica | |
| Posa new jersey in cls o in polietilene di separazione | |
| Trasporto e posa in opera di box prefabbricati | |
| Predisposizione e montaggio degli impianti di cantiere | |
| Gruppo elettrogeno di emergenza | |
| Scavi a sezione obbligata | |
| Posizionamento cavi e linee di alimentazione | |
| Impianti di alimentazione e distribuzione elettrica | |

| | |
|---|--|
| Allacciamento quadri elettrici di distribuzione | |
| Esecuzione impianto di terra | |
| Esecuzione impianto contro le scariche atmosferiche | |
| Rinterri | |
| Smobilizzo aree di cantiere | |
| Rimozione baraccamenti | |
| Rimozione impianti | |
| Smontaggio macchine | |
| Rimozione recinzioni | |
| Carico materiale/attrezzature su camion | |
| Ripristino morfologico, idraulico e vegetazionale di tutte le aree di cantiere | |
| Sistemazione del terreno | |
| Modellamento del terreno | |

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Presenza di esercizio ferroviario;
- rischio frane/franamenti;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi d'opera;
- scivolamento, caduta a livello;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette;
- presenza di residui da prodotti chimici;
- proiezione di schizzi;
- proiezione di schegge;
- esposizione a polveri e fibre;
- punture, tagli, abrasioni;
- investimento di automezzi;
- vibrazioni;
- rumore;
- elettrocuzione.

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Le aree di cantiere dovranno essere preventivamente picchettate e delimitate e, successivamente, segregate con le recinzioni prescritte per impedire l'accesso ai non addetti ai lavori.
- Eventuali aree di lavorazione poste lungo i binari in esercizio (<140Km/h) verranno delimitate con rete plastica stampata sostenuta da ferri tondi infissi nel terreno, ed irrigidita mediante due tavole in legno fermate alla sommità e al piede dei ferri stessi al fine di aumentarne la resistenza. Tale delimitazione dovrà essere posta a non meno di 1.50m dal filo esterno della rotaia più vicina (art. 10 IPC), in funzione della velocità dei treni in transito, e vi dovranno essere apposti, al massimo ogni 20 m, cartelli monitori recanti la scritta: "ATTENZIONE TRENI IN TRANSITO – DIVIETO ASSOLUTO DI ATTRAVERSARE I BINARI"
- Durante la delimitazione preventiva dei cantieri (area di lavoro lungo la sede ferroviaria), limitatamente all'estesa prospiciente binari in esercizio, si dovrà operare in regime di liberazione del

binario su avvistamento con modalità di intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC.

- Tutte le attività per l'esecuzione delle quali si debba eventualmente raggiungere l'area di lavoro via ferro (circolazione carrelli) dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione, con modalità preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC.
- Durante la delimitazione preventiva dei cantieri per cui sia eventualmente necessaria l'occupazione della viabilità pubblica (aree di lavoro fisse e mobili lungo le strade), si dovrà disporre la segnaletica conforme a quanto prevede il Codice della Strada ed indicante la presenza del cantiere ed il transito dei mezzi di lavoro; in questo caso la delimitazione preventiva, eseguita in prossimità della viabilità pubblica esistente, dovrà essere svolta in stretto coordinamento con gli Enti comunali di gestione.
- Le piste di cantiere ubicate a mezza costa dovranno essere protette sul lato a valle con posa di guard-rail per evitare lo svio di mezzi d'opera.
- Le aree di lavoro limitrofe alla viabilità esistente, dovranno essere preventivamente protette mediante posa di new jersey di tipo stradale, e la presenza del cantiere dovrà essere segnalata come da Codice della Strada.
- Le aree di lavoro in prossimità di corsi d'acqua dovranno essere precedute dalla posa di delimitazioni di sicurezza delle tipologie prescritte, al fine di prevenire la caduta negli stessi.
- All'esterno del cantiere dovrà essere disposta segnaletica conforme a quanto prevede il Codice della Strada ed indicante la presenza del cantiere, il transito dei mezzi di lavoro ed il divieto di accesso ai non addetti.
- Durante il trasporto dei materiali e delle attrezzature di cantiere e durante le operazioni di manovra dei mezzi in prossimità delle aree di cantiere dovrà essere posta la massima attenzione per evitare investimento di persone e cose.
- Le squadre che opereranno lungo linea dovranno indossare giubbetti ad alta visibilità, atti a diversificare il personale addetto alle lavorazioni dal personale addetto alla protezione cantiere. In particolare, si adotterà il colore giallo per il personale di scorta ed il colore arancione per le maestranze. Tale misura consentirà agli operatori di individuare con chiarezza e con maggiore immediatezza le indicazioni impartite dal personale di scorta. La distinzione dei colori, così come prescritta, segue un criterio non formalizzato, ma usualmente applicato nell'ambito dei lavori ferroviari. Le calzature dovranno essere del tipo a slacciamento rapido e il casco di protezione dovrà essere indossato sempre e comunque anche se apparentemente non risulti presente il rischio di caduta oggetti dall'alto.
- Dovrà essere previsto apposito personale dotato di indumenti ad alta visibilità e palette di arresto per eventuali interruzioni di traffico veicolare lungo le vie interessate per agevolare gli ingressi e le uscite di automezzi dal cantiere.
- In corrispondenza degli ingressi di cantiere dovrà essere sempre mantenuto pulito il fondo stradale, onde evitare il pericolo di incidenti stradali.
- Le manovre dei mezzi di cantiere in ingresso/uscita sulla viabilità pubblica dovranno essere coordinate da un preposto.
- L'allacciamento degli impianti di cantiere alle reti pubbliche dovrà essere eseguito previa autorizzazione degli enti competenti. L'Appaltatore dovrà accordarsi con gli Enti Gestori per l'esecuzione degli interventi di loro competenza.
- Nel caso di movimentazione con autogrù i carichi dovranno essere mantenuti in posizione molto vicina al terreno e con braccio rientrato al massimo.
- Occorrerà avvalersi di mezzi meccanici ausiliari per la movimentazione dei carichi superiori ai limiti prescritti dalla norma o di difficile presa o comunque ingombranti oppure, in assenza di tali mezzi, sarà necessario effettuare l'operazione di sollevamento da almeno due persone.
- La movimentazione con eventuali apparecchi di sollevamento dovrà avvenire mantenendo la distanza prescritta dai conduttori sotto tensione (1 m per tensione < 25 kV, 3 m per tensione > 25 kV) ed il

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 51 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|

raggio d'azione dei mezzi di sollevamento non dovrà mai interferire, né con il traffico veicolare delle strade attigue, né con quello ferroviario. In generale si dovrà rispettare una delle seguenti prescrizioni:

- mettere fuori tensione ed in sicurezza la parti attive;
- posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
- tenere in permanenza persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.
- Nei casi in cui i lavori non possano essere eseguiti nel rispetto della citata distanza, si potrà operare solo dopo aver provveduto alla disalimentazione e messa a terra delle linee, seguendo le modalità indicate dalle specifiche norme. Ogni intervento sulle reti esistenti dovrà avvenire previo sezionamento (tolta tensione od interruzione del flusso) da eseguire a monte dei punti interessati.
- Durante l'allestimento dei cantieri potrebbero verificarsi interferenze con sottoservizi presenti nelle aree ferroviarie o nelle aree pubbliche. Sarà cura dell'Appaltatore verificare preventivamente, presso i Responsabili RFI dell'area ferroviaria e presso gli Enti gestori, l'esatto posizionamento e/o la presenza delle reti interrato o aeree costituenti interferenza con la realizzazione in oggetto.
- Le aree di stoccaggio destinate all'accumulo dei materiali provenienti dallo stoccaggio dei materiali forniti (bobine, ecc.) dovranno essere opportunamente recintate.
- Occorrerà inoltre:
 - delimitare l'area di scarico mediante recinzioni mobili, affiggere la cartellonistica di divieto di sosta nel raggio d'azione delle macchine e vietare la presenza dei non addetti ai lavori;
 - segnalare, mediante dispositivi acustici e luminosi, l'operatività dei mezzi meccanici;
 - segnalare la presenza di buche o dossi che possono essere causa di caduta;
 - tracciare e delimitare i percorsi carrabili per i mezzi operativi, per separarli dai percorsi pedonali;
 - affiggere la cartellonistica indicante il limite di velocità (10 km/h) da osservare nelle aree di cantiere;
 - spostarsi utilizzando esclusivamente gli itinerari di sicurezza, i cui tracciati sono indicati nelle planimetrie reperibili presso l'ufficio del DM;
 - mantenersi sempre a distanza di sicurezza dalla rotaia più vicina, distanza determinata in funzione della velocità della linea; in caso di attività svolte a distanza minore di quella di sicurezza, operare in regime di protezione cantieri con la presenza dell'agente di scorta di RFI;
 - che il personale addetto alle lavorazioni in prossimità dei binari di esercizio obbedisca prontamente alle segnalazioni degli uomini della scorta che impongano l'abbandono o l'allontanamento dal binario; il ricovero del personale deve avvenire sulle banchine e/o stradelli laterali alla linea (e mai nelle intervie di piena linea);
 - non sostare in mezzo ai binari e nell'intervia, se non necessario per esigenze di lavoro e comunque dietro autorizzazione dell'agente di scorta;
 - indossare sempre indumenti ad alta visibilità;
 - operare nel rispetto della distanza di sicurezza dalla linea di contatto (1 m per tensioni fino a 25 kV, 3 m per tensione oltre 25 kV e fino a 220 kV); qualora non fosse possibile lavorare nel rispetto delle distanze di sicurezza anzidette, si dovrà operare in regime di tolta tensione, attuando la seguente procedura:
 - controllare di essere in possesso del modulo di tolta tensione controfirmato e verificare il tratto autorizzato e limiti di orario concessi; restituire il modulo di tolta tensione completo di "nulla osta" per la riattivazione della tensione solo dopo aver verificato che tutti gli operai si siano messi a distanza di sicurezza dalle linee aeree con materiali e mezzi;
 - verificare la corretta applicazione dei dispositivi di corto circuito e dei segnali di arresto;
 - verificare la messa a terra delle parti metalliche percorse da tensione sulle quali si dovrà intervenire e l'idoneità dei dispositivi di protezione elettrica; il dispositivo di corto circuito deve essere costituito da un conduttore di adatta sezione munito di terminali idonei per realizzare buoni contatti permanenti e va applicato collegando prima ad una sicura presa di

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 52 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|

- terra e poi sempre servendosi di apposito fioretto di materiale isolante alle parti tensionabili stesse cui si deve accedere; per togliere il dispositivo si deve procedere in ordine inverso;
- non toccare alcun filo metallico pendente potendo essere questo sotto tensione;
 - prima di iniziare ogni attività deve essere svolta una ricognizione dei luoghi di lavoro al fine di individuare la presenza di eventuali servizi elettrici aerei o interrati e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione;
 - i lavori di allacciamento dei cavi devono essere svolti in assenza di tensione;
 - prima di iniziare i lavori di allacciamento dei cavi controllare che l'interruttore a monte sia aperto;
- non accumulare i detriti che possano invadere la sede ferroviaria, ma provvedere allo smaltimento immediato;
 - rispettare la sagoma limite, controllando gli ingombri dei materiali e delle attrezzature depositate;
 - ripristinare tutte le protezioni eventualmente rimosse dai cunicoli immediatamente dopo la fine della lavorazione; qualora il cunicolo dovesse rimanere scoperto, questo deve essere recintato e segnalato con specifica cartellonistica di avvertimento relativa al rischio specifico di caduta;
 - recintare le aree di scavo e segnalare la natura del rischio mediante cartellonistica di avvertimento;
 - fornire le indicazioni comportamentali per la gestione manuale dei carichi; per cunicoli di peso maggiore ai limiti prescritti dalla norma, avvalersi di attrezzature ausiliari o richiedere l'intervento di altri addetti;
 - verificare la portata delle funi, fasce e catene dell'autogrù, in relazione al pozzetto da posare, avvalendosi se necessario di palanchini;
 - indossare i guanti di protezione contro aggressioni meccaniche per la movimentazione e posa dei coperchi di lamiera;
 - evitare di poggiare i piedi su traverse o su pietrisco ricoperti di olio o grasso rilasciato accidentalmente dai locomotori, onde evitare il rischio di caduta per scivolamento;
 - effettuare una rotazione degli addetti, impegnandoli in mansioni diverse nell'arco della giornata, alternando opportunamente le posizioni prevalenti tra chine ed erette;
 - utilizzare lo schermo di protezione facciale durante le operazioni di scalzatura del pietrisco;
 - delimitare l'area di lavoro interessata da eventuali proiezioni di pietrisco e mantenere i non addetti alla specifica lavorazione a distanza di sicurezza;
 - proporzionare il numero delle persone impiegate per il trasporto ed il posizionamento degli armadi al peso ed alle dimensioni dell'armadio stesso;
 - disporre che gli operai o i manovali che lavorano presso deviatoi centralizzati evitino di stare con i piedi o con le mani tra ago discosto e relativo contrago: nel caso in cui ciò non fosse possibile, essi dovranno adottare le misure più idonee, prendendo precisi accordi con il personale dell'esercizio, affinché il deviatoio interessato non venga manovrato;
 - disporre che sia vietato attraversare i binari in prossimità dei deviatoi elettrici manovrati a distanza;
 - usare cuffie di protezione auricolari;
 - dotare tutti gli addetti alle operazioni di raspiamento del ballast per la realizzazione delle canalizzazioni in attraversamento di mascherine di protezione delle vie respiratorie e di stivali antiscivolo, per proteggersi dal rischio di caduta per la presenza sul binario di morchie e di olii e grassi;
 - eseguire il riempimento delle canalizzazioni accompagnando la sabbia all'interno di esse, avendo cura di non sollevare polvere.

Spostamento sottoservizi interferenti

Essendo un intervento da realizzare in parte anche sulla linea ferroviaria esistente, come prima attività sono state richieste a RFI/Ferservizi le convenzioni già stipulate con Enti gestori di sottoservizi nei punti d'incrocio sulla linea ferroviaria.

In data 28/10/2020, è stata inviata un'unica PEC agli Enti gestori dei sottoservizi che si potevano ritenere potenzialmente interferiti, con la richiesta di voler fornire un quadro dettagliato della presenza di servizi urbani di propria competenza nella zona interessata dalle opere, evidenziata come area da indagare.

Sono stati individuati anche i sottoservizi già in convenzione sulla linea ferroviaria esistente per il tratto interessato dal progetto.

Il censimento ha visto l'integrazione delle informazioni estrapolate dalle planimetrie di censimento del PFTE Nuovo Tunnel del Virgolo con i dati GIS estrapolati dal Geo Portale Alto Adige, integrati con un sopralluogo virtuale effettuato tramite Ortofoto, Mappe Satellitari e DTM. Le informazioni sono state poi integrate con quelle fornite dagli Enti, quando presenti.

Per maggiori dettagli, si rimanda al documento NB1D 01 D 53 RG SI0000 001 B – Dossier di censimento dei sottoservizi e ai relativi elaborati grafici.

Oltre le interferenze con i sottoservizi riportati sopracitate, si evidenziano le interferenze con la rete ferroviaria della linea FS Verona-Brennero, in particolare con i pali della TE e dell'illuminazione dedicata.

Come si evince da quanto sopra descritto, allo stato attuale il censimento dei sottoservizi non può ritenersi completo. Gli aspetti connessi alla risoluzione delle eventuali interferenze saranno approfonditi nello sviluppo del PSC in sede di progettazione definitiva.

In generale, sono prevedibili scavi, distacchi delle reti attive, posa in opera di nuove tubazioni, allacciamenti e riattivazione della rete interessata dall'intervento. In ogni caso, preventivamente allo spostamento dei sottoservizi, sarà necessario verificare l'effettiva quota delle condotte esistenti. Si precisa che l'individuazione di tali reti dovrà essere effettuata in presenza di personale dell'Ente che gestisce detti impianti, con il quale dovranno essere concordate le modalità operative. Saranno a carico dell'Appaltatore le opere di spostamento, previo sezionamento delle reti effettuato invece dall'Ente fornitore. Tali aspetti dovranno essere oggetto di riunioni di coordinamento indette dal CSE, nelle quali saranno verbalizzate le misure di sicurezza da attuare. Eseguite le opere civili di competenza dell'Appaltatore, l'interruzione dell'erogazione, l'allacciamento e la ripresa della fornitura sarà a cura degli Enti gestori.

I principali rischi connessi con queste lavorazioni sono quelli di elettrocuzione e folgorazione per contatto con elementi in tensione, di investimento da parte dei macchinari utilizzati e, limitatamente alle aree di lavorazione limitrofe alla linea in esercizio, di investimento da treni in transito. Sarà opportuno prescrivere che le operazioni con mezzi pesanti, o all'interno dell'area ferroviaria, siano sempre svolte in presenza di un preposto. La realizzazione dell'intervento avverrà indicativamente secondo le fasi operative descritte nel seguito, per ciascuna delle quali, in sede di progetto, verranno riportati i codici identificativi delle schede tecniche di sicurezza, contenenti l'analisi dei rischi e le misure di prevenzione relative:

| Attività propedeutiche alla risoluzione delle interferenze con i sottoservizi | |
|---|--|
| Delimitazione area di lavoro | |
| Scavo di scotico | |
| Trasporto a scarica dei materiali di risulta | |
| Carico e scarico macchine operatrici da autocarro | |
| Accesso agli scavi per addetti e mezzi | |
| Scavi manuali | |

| | |
|--|--|
| Scavo a sezione obbligata | |
| Posa armature scavo | |
| Delimitazione e protezione degli scavi | |
| Aggottamento acque (eventuale) | |
| Stoccaggio dei materiali di scavo | |
| Allontanamento dei materiali di scavo | |
| Demolizioni manuali e con mezzi meccanici di manufatti | |
| Realizzazione tubazioni, pozzetti e canalette | |
| Posa di tubazioni, pozzetti e canalette | |
| Opere di allacciamento | |
| Sigillatura giunti | |
| Prove di tenuta idraulica | |
| Rinterro manuale/con macchine operatrici | |
| Scavo a sezione obbligata | |
| Stoccaggio dei materiali di scavo | |

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Elettrocuzione, folgorazione;
- investimento di automezzi/macchinari;
- presenza di esercizio ferroviario;
- investimento da treni in transito;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi d'opera;
- scivolamento, caduta a livello;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette;
- presenza di residui da prodotti chimici;
- proiezione di schizzi;
- proiezione di schegge;
- esposizione a polveri e fibre;
- punture, tagli, abrasioni;
- vibrazioni;
- rumore.

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Tutti i sottoservizi dovranno essere segnalati prima dell'avvio delle attività lavorative.
- L'effettiva ubicazione dei sottoservizi dovrà avvenire su indicazione degli Enti gestori.
- Sarà comunque cura dell'Appaltatore verificare preventivamente, presso i Responsabili RFI dell'area oggetto dei lavori e presso gli Enti gestori della rete, l'esatto posizionamento e/o la presenza delle reti interrate od aeree costituenti interferenza con la realizzazione in oggetto.
- Per le reti impiantistiche interferenti, l'Appaltatore, preventivamente alla realizzazione delle lavorazioni di risoluzione, dovrà accordarsi con gli Enti Gestori per l'esecuzione degli interventi di loro competenza, finalizzati alla deviazione temporanea dei sottoservizi ed al mantenimento del

servizio; tutte le lavorazioni di spostamento, adeguamento e/o protezione dei sottoservizi interferenti dovranno avvenire in accordo con gli Enti gestori dei sottoservizi stessi.

- L'Appaltatore realizzerà le opere di spostamento di propria competenza e rimuoverà i manufatti dei rami da dismettere previo il sezionamento delle reti effettuato dall'Ente gestore.
- Eseguite le opere civili di competenza dell'Appaltatore, l'interruzione dell'erogazione, l'allacciamento e la ripresa della fornitura sarà a cura degli Enti gestori.
- La bonifica dei siti eventualmente interessati da presenza di fibre di amianto o ceramiche, di lane di vetro o di roccia nocive, dovrà essere effettuata, nel rispetto della normativa vigente, da operatori qualificati e dovrà avvenire preventivamente all'inizio delle demolizioni.
- La concentrazione nell'aria dei luoghi di lavoro di polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto deve essere ridotta al minimo e, in ogni caso, al di sotto del valore limite fissato nell'art. 254 del D. Lgs. 81/2008 e s. m. i.; in particolare adottando le seguenti misure:
 - il numero dei lavoratori esposti, o potenzialmente esposti, alla polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto deve essere limitato al minimo possibile;
 - i lavoratori esposti devono sempre utilizzare dispositivi di protezione individuale (DPI) delle vie respiratorie, con fattore di protezione operativo adeguato alla concentrazione di amianto nell'aria; la protezione deve essere in ogni caso tale da garantire all'utilizzatore che la stima della concentrazione di amianto nell'aria filtrata, ottenuta dividendo la concentrazione misurata nell'aria ambiente per il fattore di protezione operativo, sia non superiore ad un decimo del valore limite indicato all'art. 254 del D. Lgs. 81/2008 e s. m. i.;
 - l'utilizzo dei DPI deve essere intervallato da periodi di riposo adeguati all'impegno fisico richiesto dal lavoro, l'accesso alle aree di riposo deve essere preceduto da idonea decontaminazione;
 - i processi lavorativi devono essere concepiti in modo tale da evitare di produrre polvere di amianto o, se ciò non è possibile, da limitarne al massimo l'emissione in aria;
 - tutti i locali e le attrezzature per il trattamento dell'amianto devono poter essere sottoposti a regolare pulizia e manutenzione;
 - l'amianto o i materiali che rilasciano polvere di amianto o che contengono amianto devono essere stoccati e trasportati in appositi imballaggi chiusi;
 - i rifiuti devono essere raccolti e rimossi dal luogo di lavoro il più presto possibile in appropriati imballaggi chiusi su cui sarà apposta un'etichettatura indicante che contengono amianto; detti rifiuti devono essere successivamente trattati in conformità alla vigente normativa in materia di rifiuti pericolosi;
- Tutto il materiale di risulta delle demolizioni deve essere prontamente allontanato, tenendo presente che anche durante le operazioni di carico dei materiali da portare a discarica è assolutamente da evitare la formazione di polveri; i materiali raccolti a terra saranno frantumati nelle fasi di interruzione delle attività dell'escavatore, raccolti e, se non riutilizzati, caricati su autocarri e portati a discarica, selezionando di volta in volta i rifiuti speciali dai restanti materiali.
- Le operazioni di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento in prossimità della linea di contatto dovranno avvenire con le seguenti distanze minime (Tabella 1 dell'Allegato IX):

| Un ² (kV) | D (m) |
|----------------------|-------|
| ≤ 1 | 3 |
| 1 < Un ≤ 30 | 3,5 |
| 30 < Un ≤ 132 | 5 |
| >132 | 7 |

Tabella 3 Distanze di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette da osservarsi, nell'esecuzione di lavori non elettrici, al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate e dei

² Un = tensione nominale

materie movimentate, nonché degli sbandamenti laterali dei conduttori dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche

- In base all'art. 117 del D. Lgs. 81/2008 e s. m. i., quando occorre effettuare lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, ferme restando le norme di buona tecnica, si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni:
 - mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
 - posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
 - tenere in permanenza persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza;
 - la distanza di sicurezza deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti, o scariche pericolose per le persone, tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti.
- L'esecuzione di lavorazioni disturbanti e l'impiego di macchinari rumorosi in aree limitrofe a zone residenziali saranno svolti, di norma, dalle ore 8:00 alle ore 13:00 e dalle ore 15:00 alle ore 19:00.

Opere di stabilizzazione del versante e monitoraggio

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento ai §3.2.4 e §3.2.5 del presente elaborato.

La realizzazione dell'intervento avverrà indicativamente secondo le fasi operative descritte nel seguito, per ciascuna delle quali, in sede di progetto, verranno riportati i codici identificativi delle schede tecniche di sicurezza, contenenti l'analisi dei rischi e le misure di prevenzione relative:

| | |
|--|--|
| Attività propedeutiche | |
| Verifica delle condizioni locali del versante, delle quote e delle dimensioni dei blocchi instabili | |
| Disboscamento e taglio della vegetazione | |
| Pulizia delle aree | |
| Reti in aderenza semplici o con rafforzamenti corticali | |
| Esecuzione fori per installazione linee vita a monte | |
| Installazioni linee vita di ancoraggio a monte | |
| Installazione delle calate | |
| Eventuale installazione del sistema di monitoraggio della parete e/o eventuali parti di blocchi (a carico del progettista) | |
| Calo rete metallica assicurata da elicottero | |
| Posa degli ancoraggi previsti in progetto (esecuzione fori, iniezione e posa piastre) | |
| Barriere paramassi | |
| Esecuzione fori per installazione linee vita a monte (eventuale) | |
| Installazioni linee vita di ancoraggio a monte (eventuali) | |
| Esecuzione abbancamenti provvisori per realizzazione piazzole macchina perforatrice | |
| Esecuzione perforazioni | |
| Posa montanti | |
| Cementazione montanti | |
| Posa rete metallica di protezione | |
| Serraggio bullonerie | |
| Eventuale installazione del sistema di monitoraggio della parete e/o eventuali parti di blocchi (a carico del progettista) | |
| Interventi di consolidamento dei blocchi isolati | |
| Esecuzione fori per installazione linee vita a monte | |

| | |
|--|--|
| Installazioni linee vita di ancoraggio a monte | |
| Installazione delle calate laterali | |
| Eventuale installazione del sistema di monitoraggio della parete e/o eventuali parti di blocchi (a carico del progettista) | |
| Calo rete metallica assicurata da elicottero | |
| Posa degli ancoraggi previsti in progetto (esecuzione fori, iniezione e posa piastre) | |

Si rimanda per maggiori dettagli agli specifici elaborati progettuali.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Presenza di esercizio ferroviario;
- franamento della parete;
- caduta massi;
- caduta dall'alto di macchinari e operatori;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni
- punture, tagli, abrasioni;
- folgorazione, elettrocuzione;
- rumore;
- vibrazioni;
- movimentazione dei carichi;
- scivolamento, caduta a livello;
- esposizione a polveri e fibre;
- ribaltamento mezzi d'opera;
- investimento di automezzi/macchinari;
- investimento da treni in transito.

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Si assume per garantito che il progettista abbia messo appunto un efficace sistema di monitoraggio dei blocchi al fine di evitare distacchi locali che possano indurre situazioni di rischio sia per il personale operante che per le aree sottostanti. L'appaltatore è tenuto al rispetto rigoroso delle soglie di sicurezza indicate dal progettista ed a procedere l'eventuale messa in sicurezza delle aree.
- Le aree di cantiere dovranno essere preventivamente picchettate e delimitate e, successivamente, segregate con le recinzioni prescritte per impedire l'accesso ai non addetti ai lavori. Dovrà essere predisposta idonea segnaletica in tutte le aree di cantiere/lavoro. Delimitazioni, sbarramenti, protezioni e segnaletica dovranno essere mantenuti in buone condizioni, resi ben visibili e controllati ad ogni inizio del turno lavorativo.
- L'Appaltatore nell'ambito della progettazione esecutiva dovrà progettare gli accessi alle aree di lavoro.
- In caso di eventi meteorologici avversi o di piogge prolungate, i lavori dovranno essere sospesi e l'area di lavoro dovrà essere messa in sicurezza.
- Gli interventi sul versante dovranno essere eseguiti da squadre specialistiche di rocciatori aventi specifica formazione in materia. I rocciatori dovranno indossare idonea imbracatura assicurata ad un punto fisso mediante funi.
- Tutte le operazioni sui versanti dovranno essere eseguite in stretta osservanza delle indicazioni progettuali e delle relazioni geotecnica e geologica prodotte.
- Nella zona di lavoro dovranno essere presenti esclusivamente i lavoratori necessari alla sicurezza e allo svolgimento delle lavorazioni; in tutta la zona sottostante non dovrà essere presente alcun operatore.

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 58 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|

- Una persona dovrà essere presente in zona sicura e dalla quale sia visibile la zona di lavoro, dovrà mantenere contatto a vista con gli operatori ed essere dotata di mezzi di comunicazione adeguati per chiamare, se necessario, ulteriori aiuti.
- Le vie di passaggio sulla parete/versante da utilizzare sia per raggiungere l'area di lavoro che per spostarsi all'interno della stessa dovranno essere preventivamente tracciate, sgomberate della vegetazione in modo da poter essere percorse in modo sicuro e in modo da poter (eventualmente) installare linee vita a monte per l'ancoraggio degli operatori. Laddove la conformazione del versante lo permetta, sarà comunque preferibile predisporre idonee piste di cantiere tali da permettere di raggiungere il versante dal basso.
- Le piazzole di sosta dei mezzi d'opera non dovranno in alcun caso raggiungere la prossimità del ciglio e dovranno essere opportunamente segnalate.
- La disposizione del sistema di sicurezza (cioè tutto ciò che serve per assicurazione, calata, risalita e posizionamento del personale) dovrà essere curata dal preposto osservando in particolare le seguenti condizioni:
 - che il sistema sia del tutto indipendente dai dispositivi – macchinari impiegati per il sollevamento/la calata di carichi e da carichi/strutture/elementi non fissi (quali reti o altri elementi in fase di installazione);
 - che gli ancoraggi abbiano caratteristiche di resistenza e numero adeguato, che siano collocati al sicuro dalla caduta di materiali dall'alto e che siano eseguiti a regola d'arte;
 - che comunque il cedimento di un singolo ancoraggio non possa compromettere la sicurezza del sistema;
 - che per ogni operatore siano previste sempre due distinte corde, una di sicurezza ed una di spostamento–posizionamento.

Dovrà essere sempre previsto un lavoratore a manovrare o sorvegliare presso le postazioni di ancoraggio e che gli operatori in parete siano sempre dotate di un efficiente mezzo di telecomunicazione (radio portatile o telefono cellulare).

In ogni caso, per il sistema di ancoraggio, dovrà essere prodotto specifico progetto.

- Tutti gli ancoraggi e i componenti del sistema anticaduta dovranno essere attentamente verificati prima di eseguire qualunque operazione a rischio di caduta dall'alto.
- Qualora alcune opere provvisorie debbano essere manomesse o rimosse, appena ultimate quelle lavorazioni è indispensabile ripristinare le protezioni, comunque sempre prima di abbandonare quel luogo di lavoro.
- Per l'esecuzione dei lavori sul versante, dovranno essere dotati gli operatori degli opportuni dispositivi di protezione individuali (cinture di sicurezza, imbracature di sicurezza, otoprotettori integrati con casco di sicurezza, ecc.).
- Dovranno essere predisposti adeguati dispositivi di protezione collettiva (ad es. rete anticaduta) sia nella fase di posizionamento dei macchinari e degli operatori, sia nella fase di calo dei materiali, sia nella fase di recupero di materiali/macchinari/operatori.
- Dovranno essere definite specifiche procedure di emergenza per il recupero dell'infortunato che operi sul versante. Tali procedure dovranno essere contenute nel Piano di Emergenza predisposto dall'appaltatore.
- Prima di iniziare i lavori il preposto verifica sulla planimetria del versante ed esegue un dettagliato sopralluogo iniziale sullo stesso per individuare le linee principali di convogliamento – caduta dei materiali e per individuare le eventuali zone particolarmente soggette a franamenti e distacchi di materiale.
- L'esecuzione dei lavori dovrà essere studiata in modo che gli stessi non siano svolti né contemporaneamente su diversi livelli del versante né contemporaneamente sul versante e su piano

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 59 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|

sottostante, in modo da ridurre il rischio dovuto alla caduta dei materiali; in ogni caso, tutte le operazioni dovranno essere svolte procedendo dall'alto verso il basso.

- Le attrezzature e i macchinari utilizzati dovranno essere dotati di tutti i dispositivi di sicurezza previsti e dovranno essere conformi alla normativa vigente.
- Durante l'esecuzione dei lavori si dovrà prestare particolare attenzione ai fenomeni che innescano naturalmente la caduta di materiali: in generale il gelo, il disgelo e la pioggia; su versanti molto ripidi in terreno friabile parzialmente coperti da vegetazione di basso fusto anche l'azione del sole e del vento.
- Durante la movimentazione dei carichi in parete nessun lavoratore deve trovarsi ad un livello inferiore al carico stesso, né in parete né al piede.
- I materiali che al termine dei lavori vanno riportati alla base della parete (materiale residuo, scarti, ecc.), in tutti i casi non viene fatto cadere dall'alto.
- Prima di iniziare le operazioni il preposto dovrà valutare le condizioni atmosferiche, con particolare attenzione alla probabilità che si verifichino scariche atmosferiche che possano interessare le gli elementi metallici su cui si lavora in cantiere; in caso di dubbio dovranno essere sospese le operazioni in prossimità di elementi metallici elevati o estesi.
- Dovrà essere evitata l'esposizione prolungata diretta ai raggi solari senza le opportune protezioni.
- Prima di iniziare le lavorazioni sul versante, dovrà essere accuratamente valutata la solidità degli ancoraggi impiegati e la modalità di collegamento fra gli elementi in tensione.
- L'utilizzo e la manutenzione degli ancoraggi e dei relativi elementi di collegamento dovranno essere eseguiti secondo le indicazioni fornite dal fabbricante sul libretto di uso e manutenzione.
- Lungo la via di sollevamento dei carichi non dovranno essere presenti ostacoli che possano verosimilmente costituire impigliamento ai carichi stessi o spigoli che possano danneggiare il cavo; in tutti i casi il carico dovrà essere controllato durante il sollevamento da parte dell'operatore o direttamente a vista o indirettamente tramite altri addetti in immediata comunicazione (gestuale o radio).
- Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini dovranno essere eliminate o ridotte al minimo anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione. Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale dovranno essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzati dovranno essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile (ad esempio riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non dovranno ingombrare posti di passaggio o di lavoro.
- Tutte le attrezzature di lavoro saranno ancorate con cordini o riposte in apposite custodie, in modo da impedirne la caduta a valle.
- I depositi di materiali in cataste, pile e mucchi dovranno essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione. Fare attenzione durante gli spostamenti e riferire al direttore di cantiere eventuali oggetti o materiali o mezzi non idoneamente segnalati. In ogni caso, si eviterà il deposito di materiali o attrezzature di lavoro nelle vicinanze dei cigli.
- I percorsi per la movimentazione dei carichi ed il dislocamento dei depositi dovranno essere scelti in modo da evitare quanto più possibile situazioni di rischio. I percorsi dovranno essere attrezzati con cordini per l'ancoraggio.
- I percorsi pedonali interni al cantiere dovranno sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori. Tutti gli addetti dovranno, comunque, i DPI in dotazione. Per ogni postazione di lavoro occorrerà individuare la via di fuga più vicina.
- I fronti di lavoro esposti al traffico veicolare dovranno essere protetti dallo svio di autoveicoli mediante la posa di barriere new-jersey in calcestruzzo di tipo stradale.

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 60 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|

- All'esterno del cantiere deve essere disposta segnaletica indicante la presenza dello stesso cantiere ed il transito dei mezzi di lavoro, oltre che il divieto di passaggio; inoltre la segnaletica indicante la presenza di lavori in corso deve essere integrata da una corretta ubicazione della segnaletica stradale secondo gli schemi e le tipologie conformi al Nuovo Codice della Strada.
- Le aree di lavoro dovranno essere preventivamente delimitate con recinzioni del tipo prescritto, e regolarizzate in piano al fine di consentire manovre sicure.
- I fronti di lavoro esposti al traffico veicolare dovranno essere protetti dallo svio di autoveicoli mediante la posa di barriere new-jersey in calcestruzzo di tipo stradale.
- Tutte le lavorazioni interferenti con l'esercizio ferroviario saranno gestite in accordo con il Gestore dell'Infrastruttura (G.I.) e nel pieno rispetto delle IPC e delle ICMO vigenti, considerando quando riportato nel Programma delle Soggezioni.
- Tutte le attività per l'esecuzione delle quali si debba raggiungere l'area di lavoro via ferro o mediante attraversamento dei binari dovranno avvenire in regime di interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC e delle ICMO in vigore.
- Potrà essere predisposta una copertura provvisoria per i tratti di linea ferroviaria in cui sarà prevedibile la caduta di materiali dall'alto durante l'esecuzione delle lavorazioni. Tale copertura dovrà essere installata ad idonea distanza dalla LdC.
- Sarà necessario operare nel rispetto della distanza di sicurezza dalla linea di contatto (1 m per tensioni fino a 25 kV, 3 m per tensione oltre 25 kV e fino a 220 kV); qualora non fosse possibile lavorare nel rispetto delle distanze di sicurezza anzidette, si dovrà operare in regime di toltensione.
- Le linee elettriche aeree dovranno essere adeguatamente segnalate. Qualora esista la possibilità di avvicinarsi, sia pure accidentalmente, a linee in tensione a distanza inferiore a quella consentita (m 1 per linee elettriche fino a 25 KV e m 3 per linee elettriche fino a 220 KV, laddove sia applicabile la L. 191/74, o 3 m per linee elettriche sino a 1 KV, 3,5 m sino a 30 KV, 5 m sino a 132 KV e 7 m per tensioni oltre i 132 KV all'esterno delle aree ferroviarie secondo quanto prescritto dal D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.) si devono rispettare almeno una delle seguenti precauzioni:
 - mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
 - posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
 - tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.

La distanza di sicurezza deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti.

Tutte le operazioni da svolgere, anche se temporaneamente, a distanza inferiore a quella consentita dovranno avvenire in regime di toltensione.

Utilizzo dell'elicottero per le lavorazioni sul versante

Per realizzare gli interventi lungo il versante vista la criticità a rifornire le aree di lavoro mediante l'utilizzo di mezzi su gomma si è previsto l'uso di un elicottero che dall'area di cantiere operativo provvederà a rifornire di materiale le squadre che si trovano a lavorare sul versante.

Gli aspetti relativi all'utilizzo dell'elicottero saranno approfonditi nello sviluppo del PSC in sede di progettazione definitiva.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

I rischi principali, conseguenti all'uso dell'elicottero, necessariamente da considerare sono i seguenti:

- Caduta dall'alto di persone e/o materiali;

- Elettrocuzione per cariche elettrostatiche;
- Rumore;
- Sbalzi eccessivi di temperatura;
- Esposizione a contaminanti (solidi sollevati) e a polveri aerodisperse;
- Urto con parti in movimento;
- Spostamento incontrollato del carico;
- Lesioni agli occhi per proiezione di polveri o corpuscoli diversi.

Necessariamente, nella valutazione dei rischi connessi all'utilizzo degli elicotteri si dovrà tenere conto:

- Area d'involò riferita al cantiere;
- Fattori climatici;
- Caratteristica dell'area di cantiere (presenza di immobili, fossati, alberi, linee elettriche, ecc.);
- Dislocazione zone di carico/scarico.

Durante la gestione del cantiere devono essere messe in atto opportune verifiche sia preventive che in campo durante le fasi di allestimento e di coordinazione del cantiere stesso.

Di seguito un elenco non esaustivo delle verifiche da effettuare. Gli aspetti relativi all'utilizzo dell'elicottero saranno approfonditi nello sviluppo del PSC in sede di progettazione definitiva.

Verifiche preliminari

- Verificare che l'azienda esecutrice sia in possesso di tutte le autorizzazioni ministeriali necessarie per il tipo di lavoro al gancio previsto dal cantiere;
- verificare che il velivolo sia in regola con le manutenzioni necessarie (responsabilità del pilota);
- verificare l'idoneità del sistema di carico e l'imbracatura utilizzata (per l'imbracatura dei carichi utilizzare solo materiale certificato e conforme alla normativa vigente);
- informarsi preventivamente sul peso e sugli ingombri da trasportare e definire il sistema di aggancio più idoneo (tenere conto delle forze d'inerzia dovute alle accelerazioni del velivolo e alla resistenza del carico all'aria, sia per il moto dell'elicottero sia per lo spostamento d'aria dovuto al movimento delle pale);
- definire i sistemi di comunicazione con per lo svolgimento in sicurezza di tutte le operazioni: il personale a terra dovrà essere in continua comunicazione col pilota dell'elicottero.

Verifiche da effettuarsi prima del volo

Elicottero:

- Verificare che la quantità di carburante sia sufficiente in relazione al volo da compiere;
- verificare il centraggio del carico in funzione del tipo di elicottero impiegato per il trasporto;
- verificare che il carico sia distribuito e vincolato correttamente;
- verificare la presenza della documentazione di bordo: certificato di navigabilità con relativi allegati, certificato di immatricolazione, licenza di stazione radio, nota assicurativa, manuale di impiego, quaderno tecnico di bordo, liste di controllo e foglio di carico e centraggio;

Area di atterraggio:

- Definire l'area d'atterraggio e verificare che sia sufficientemente estesa e priva di eventuali ostacoli;

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 62 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|

- prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa dovrà sottoporre a verifica da parte del pilota il sito scelto per l'atterraggio e per le operazioni di carico;
- l'area di atterraggio dovrà essere segnalata a terra con il simbolo di eliporto (H);
- informare i lavoratori affinché non mettano a rischio la propria e l'altrui sicurezza con comportamenti irresponsabili;
- predisporre con dovuto anticipo tutto quanto occorra per evitare manovre affrettate.

Verifiche da effettuarsi durante l'esecuzione dei lavori

Elicottero:

- Durante il volo tutto il personale a bordo dovrà avere sempre allacciate le cinture di sicurezza;
- utilizzare l'elicottero nel rispetto delle norme e dei limiti specificati nel certificato di navigabilità e nel manuale di impiego;
- utilizzare correttamente i DPI: casco, guanti, cuffie o auricolari, occhiali paraschegge, impianto ricevente e calzature antinfortunistiche;
- tutte le manovre specifiche riguardanti l'elicottero, compreso l'apertura e la chiusura delle porte, dovranno essere effettuate esclusivamente dal personale
- verificare l'assenza di oggetti che possano essere spostati dalle turbolenze provocate dal rotore;
- accertarsi che non vi siano fuochi o persone che fumino nella zona di rispetto (raggio d'azione dei vortici d'aria);

Area di atterraggio:

- I lavoratori esterni dovranno tenersi a distanza di sicurezza dall'elicottero, nel caso in cui ci si debba avvicinare farlo al termine delle operazioni d'atterraggio avendo la certezza di essere visti dal pilota;
- prestare particolare attenzione alle oscillazioni del carico in sospensione;
- utilizzare correttamente i DPI: casco, guanti, cuffie o auricolari, occhiali paraschegge, impianto ricevente e calzature antinfortunistiche;
- durante l'avvicinamento dell'elicottero non distrarsi, non volgere lo sguardo verso l'elicottero in avvicinamento, e prestare la massima attenzione al gancio di carico e ai lacci vuoti (prima di effettuare qualsiasi operazione, lasciare cadere al suolo i ganci di carico);
- dopo aver agganciato il carico dirigersi subito verso il settore di sicurezza, dare l'ordine di sollevamento solo dopo avere controllato che tutte le persone si trovino al sicuro e non effettuare altre operazioni o lavori prima che l'elicottero si sia allontanato;
- tutte le operazioni di carico e scarico del materiale dovranno avvenire sotto la stretta sorveglianza dell'assistente di volo preposto;
- tutti i carichi dovranno essere sollevati con cautela, evitando movimenti improvvisi e scoordinati;
- evitare di esporsi alle zone pericolose dell'elicottero ed in particolare al rotore di coda;
- verificare che non vi siano materiali personali non saldamente ancorati (caschi, borse, ecc.), in quanto tali oggetti potrebbero urtare contro il rotore o spinti in modo casuale contro persone o cose.

Prescrizioni e misure di sicurezza

- L'accesso alla zona delle operazioni dovrà essere vietato agli estranei e limitato al personale strettamente necessario, su disposizione del preposto.
- Quando le condizioni operative lo consentono, sulle postazioni di carico e scarico dovrà essere presente il personale della ditta di elitransporto in contatto radio con il pilota. Quando questo non è possibile, prima di cominciare i lavori di elitransporto dovrà essere concordata con il pilota la modalità operativa e la modalità di comunicazione gestuale.

- In relazione all'attività di elitransporto prevedibile per i lavori dovranno essere predisposte adeguate piattaforme di atterraggio e carico – scarico. Le caratteristiche di tali piattaforme dovranno essere definite in collaborazione con il personale della ditta di elitransporto.
- Per ridurre la quantità di polvere sollevata presso la piazzola di carico si dovrà provvedere quando possibile a bagnare il terreno.
- Tutti gli operatori dovranno essere dotati gli operatori degli opportuni dispositivi di protezione individuali (cinture di sicurezza, imbracature di sicurezza, otoprotettori integrati con casco di sicurezza, ecc.).

Demolizioni

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento al §3.2.6 del presente elaborato.

I principali rischi connessi con queste lavorazioni sono l'esposizione a polveri e fibre, la caduta di materiale dall'alto, la movimentazione del materiale di risulta. Relativamente alle demolizioni, l'Appaltatore è tenuto a redigere il "Piano di Demolizione" ai sensi del D. Lgs. 81/2008, che dovrà essere trasmesso per conoscenza anche al CSE. Tale Piano dovrà indicare la tecnologia, le attrezzature e le modalità esecutive necessarie alla demolizione in sicurezza dei manufatti, le modalità di smaltimento dei materiali di risulta e le misure di sicurezza da adottare durante le lavorazioni.

La realizzazione dell'intervento avverrà indicativamente secondo le fasi operative descritte nel seguito, per ciascuna delle quali, in sede di progetto, verranno riportati i codici identificativi delle schede tecniche di sicurezza, contenenti l'analisi dei rischi e le misure di prevenzione relative:

| Attività propedeutiche alle demolizioni | |
|---|--|
| Delimitazione area di lavoro | |
| Montaggio ponteggi | |
| Montaggio parapetti di protezione | |
| Esecuzione demolizioni | |
| Demolizione manuale cls, murature e tramezzi | |
| Demolizione di manufatti con mezzi meccanici | |
| Rimozione di impianti in genere e reti di distribuzione | |
| Rimozione di quadri elettrici di distribuzione nei locali | |
| Demolizione totale del fabbricato | |
| Demolizione/rimozione pluviali, canali di gronda, cancelli, infissi | |
| Demolizione pavimentazione | |
| Demolizione struttura in c.a. | |
| Rimozione armamento linea ferroviaria esistente | |
| Demolizione binari | |
| Rimozione traverse e pietrisco | |
| Rimozione deviatori | |
| Rimozione ballast | |
| Rimozione/demolizione di canalette/cavidotti/pozzetti | |
| Rimozione TE linea ferroviaria esistente | |
| Taglio dei conduttori | |
| Demolizione pali, travi e mensole | |
| Demolizione blocchi di fondazione TE | |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Spostamento cavi e canalizzazione | |
| Allontanamento materiali di risulta | |

Si rimanda per maggiori dettagli agli specifici elaborati progettuali.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Elettrocuzione, folgorazione;
- investimento di automezzi/macchinari;
- presenza di esercizio ferroviario;
- investimento da treni in transito;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi d'opera;
- scivolamento, caduta a livello;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette;
- presenza di residui da prodotti chimici;
- proiezione di schizzi;
- proiezione di schegge;
- esposizione a polveri e fibre (possibile presenza di amianto);
- punture, tagli, abrasioni;
- vibrazioni;
- rumore.

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Relativamente alla demolizione, l'Appaltatore è tenuto a redigere il "Piano di Demolizione" ai sensi del D. Lgs. 81/2008, che dovrà essere trasmesso per conoscenza anche al coordinatore per l'esecuzione. Tale "Piano di demolizione" dovrà indicare la tecnologia, le attrezzature e le modalità esecutive necessarie alla demolizione in sicurezza dei manufatti, le modalità di smaltimento dei materiali di risulta e le misure di sicurezza da adottare durante le lavorazioni.
- In ogni fase dei lavori di demolizione, che dovranno essere svolti per fasi successive, si dovrà procedere in maniera coordinata (sotto la direzione di un caposquadra), in modo da impedire il crollo intempestivo di parti della struttura.
- Prima dell'inizio delle demolizioni dovranno essere allestite apposite protezioni (ponteggi e tavolati continui), sui lati prospicienti le aree aperte al pubblico, la strada e la linea ferroviaria, atte a prevenire proiezioni di materiali e la diffusione di polveri.
- Alla rimozione delle protezioni (ponteggi e tavolati), si provvederà solo dopo aver rimosso tutte le condizioni di potenziale pericolo ed aver ripristinato il piano di campagna.
- Per ogni manufatto da demolire l'Appaltatore, in sede di progettazione esecutiva dovrà accertare l'eventuale presenza di fibre di amianto e/o fibre ceramiche, di lane di vetro e lane di roccia nocive o di vani, serbatoi e vasche dove siano accumulati gas, liquami o materiali pericolosi. La eventuale bonifica dei siti dovrà essere effettuata nel rispetto della normativa vigente da operatori qualificati e dovrà avvenire preventivamente all'inizio delle demolizioni stesse.
- Prima della demolizione del distributore di carburante dovrà essere eseguita la bonifica dei siti interessati dalle operazioni di demolizione.
- Nel caso di vicinanza delle zone di intervento all'alveo di torrenti si dovranno dotare le aree di lavoro di pompe di aggotamento in modo da evacuare eventuali venute d'acqua nelle aree stesse.
- La dismissione dell'armamento esistente e della TE potrebbe interferire con altre lavorazioni e/o con l'esercizio ferroviario; l'esistenza di potenziali interferenze dovrà essere evidenziata mediante l'analisi

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 65 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|

del programma lavori di progettazione esecutiva, in cui il livello di dettaglio sarà ovviamente maggiore rispetto a quello previsto per la fase di progetto definitivo. Si rimanda dunque al PSC di progettazione esecutiva l'individuazione di tali interferenze, laddove esistenti, e l'adozione delle idonee misure di sicurezza tese alla relativa eliminazione.

- La demolizione dei manufatti esistenti dovrà essere preceduta dalla bagnatura degli stessi onde limitare la diffusione di polveri durante le operazioni di demolizione.
- La bagnatura dovrà essere effettuata anche in occasione di successive movimentazioni del materiale di risulta.
- Le demolizioni dovranno sempre avvenire dall'alto verso il basso.
- Per tutti i manufatti interessati dalle demolizioni ed ubicati in adiacenza alla viabilità pubblica si dovranno predisporre dei tavolati continui tali da evitare l'eventuale caduta di materiale su aree pubbliche.
- Inoltre, prima di procedere alle demolizioni, si dovrà segregare completamente tutto il perimetro interessato in modo da evitare l'intrusione degli estranei ai lavori. L'Appaltatore dovrà concordare, i percorsi, la segnaletica e la cartellonistica di sicurezza da approntare nelle aree di interesse.
- Dovrà essere verificata prima dell'inizio delle demolizioni, l'eventuale presenza di fibre di amianto e/o fibre ceramiche, di lane di vetro e lane di roccia nocive o di vani, serbatoi e vasche dove siano accumulati gas, liquami o materiali pericolosi. La eventuale bonifica dei siti dovrà essere effettuata nel rispetto della normativa vigente da operatori qualificati e dovrà avvenire preventivamente all'inizio delle demolizioni stesse.
- Inoltre, l'Appaltatore, prima di iniziare le demolizioni dovrà effettuare una ricognizione dei sottoservizi esistenti, di quelli già dimessi e di eventuali sottoservizi presenti e non censiti. Infine, dovrà essere prevista la procedura di bonifica degli impianti presenti nell'edificio da demolire; tale bonifica consisterà nel sezionamento dell'impianto elettrico e dell'impianto idrico.
- I lavori di demolizione dovranno essere coordinati da un preposto ed eseguiti solo da personale specializzato, formato ed informato circa i rischi delle lavorazioni.
- Prima di procedere alle operazioni di demolizione dei manufatti, l'Appaltatore dovrà effettuare un sopralluogo in presenza del CSE, al fine di accertare e segnalare la presenza di impianti dismessi da demolire, materiali o attrezzature contenenti sostanze tossico/nocivi o pericolose (es. materiali contenenti amianto) da smaltire, elementi o situazioni particolari, utili al CSP di progettazione esecutiva nella redazione del relativo PSC.
- L'operazione di demolizione con pinza o martello idraulico rappresenta rischi elevati, per questo l'Appaltatore dovrà verificare che sia svolta sotto il controllo diretto del responsabile di cantiere.
- Il manovratore del mezzo utilizzato potrà iniziare le manovre di demolizione solo se ha la perfetta visibilità della zona dove effettuare le operazioni e solo dopo il segnale del responsabile di cantiere che coadiuverà e coordinerà tutta l'operazione.
- L'intervento di demolizione presenta rischi dovuti alla ristrettezza degli spazi a disposizione per i mezzi d'opera. Pertanto, l'Appaltatore dovrà dettagliare le modalità organizzative per consentire una razionale successione delle operazioni. Si dovrà indicare la tecnologia, le attrezzature e le modalità esecutive previste per la demolizione e le opere di protezione contro la caduta di materiali sulla sede stradale, le modalità di smaltimento dei materiali di risulta e le misure di sicurezza da adottare durante le lavorazioni.
- Il posizionamento e il movimento dei mezzi adibiti alla demolizione saranno determinati in modo da assicurare la massima stabilità; la distanza deve essere tale da evitare invasioni o sconfinamenti anche a seguito di instabilità e ribaltamento delle macchine stesse; inoltre i bracci meccanici saranno dotati di dispositivi di blocco del brandeggio.
- Tutti i lavori di demolizione devono procedere con cautela, prima di iniziare le operazioni l'Appaltatore dovrà verificare le condizioni di stabilità delle strutture da demolire. Inoltre, la demolizione dovrà essere condotta in maniera da non pregiudicare la staticità delle strutture vicine. In

caso di necessità si dovrà provvedere alle opere di consolidamento e puntellamento di quelle parti che risultino pericolanti e pericolose per l'incolumità di persone e di impianti.

- Tutto il materiale di risulta delle demolizioni deve essere prontamente allontanato, tenendo presente che anche nelle operazioni di carico dei materiali da portare a discarica è assolutamente da evitare la formazione di polveri. Nessun tipo di materiale o attrezzo dovrà essere abbandonato in prossimità della sede stradale.
- In fase di progettazione esecutiva l'Appaltatore dovrà rilevare nel dettaglio tutti gli edifici e manufatti da demolire, analizzando le specifiche problematiche di sicurezza connesse con ogni singolo manufatto al fine di individuare tutti i possibili rischi connessi alle modalità operative che dovrà anche definire nel Piano di Demolizione.
- In ogni fase dei lavori di demolizione, che dovranno essere svolti per fasi successive, si dovrà procedere in maniera coordinata (sotto la direzione di un caposquadra), in modo da impedire il crollo intempestivo di parti della struttura.
- Alla rimozione delle protezioni (ponteggi e tavolati), si provvederà solo dopo aver rimosso tutte le condizioni di potenziale pericolo ed aver ripristinato il piano di campagna.
- L'esistenza della TE potrebbe interferire con alcune lavorazioni e/o con l'esercizio ferroviario; l'esistenza di potenziali interferenze dovrà essere evidenziata mediante l'analisi del programma lavori di progettazione esecutiva, in cui il livello di dettaglio sarà ovviamente maggiore rispetto a quello previsto per la fase di progetto definitivo. Si rimanda dunque al PSC di progettazione definitiva/esecutiva l'individuazione di tali interferenze, laddove esistenti, e l'adozione delle idonee misure di sicurezza tese alla relativa eliminazione.

Opere civili

Nel presente paragrafo sono indicati i principi generali che il CSP svilupperà nel PSC, per l'analisi antinfortunistica connessa alle attività comprese nella categoria Opere Civili. In particolare, si propone uno schema di riferimento che sarà seguito per effettuare l'analisi dei rischi e delle misure di prevenzione e protezione. Si procederà innanzitutto suddividendo la categoria "Opere Civili" nelle sub-categorie di lavoro. Per ogni sub-categoria si descriveranno le fasi realizzative e, per ciascuna di esse, si identificheranno i rischi generali, tipici della lavorazione. I rischi saranno integrati con quelli specifici dell'ambito di lavoro ferroviario, con le relative prescrizioni per la sicurezza. Al PSC è dunque demandato lo sviluppo e l'approfondimento di questo schema di lavoro, mediante l'analisi puntuale delle condizioni logistiche e di operatività caratteristiche di ciascuna attività, l'individuazione dei rischi per singolo intervento e la conseguente caratterizzazione delle misure di prevenzione. Rinviando agli specifici elaborati di progetto per una descrizione di maggiore dettaglio, si identificano di seguito i rischi e le prescrizioni e le misure di sicurezza generali.

Ponti, cavalcaferrovia e viadotti ferroviari

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento al §3.2.7 del presente elaborato.

La realizzazione dell'intervento avverrà indicativamente secondo le fasi operative descritte nel seguito, per ciascuna delle quali, in sede di progetto, verranno riportati i codici identificativi delle schede tecniche di sicurezza, contenenti l'analisi dei rischi e le misure di prevenzione relative:

| | |
|---|--|
| Attività propedeutiche | |
| Livellamento del terreno | |
| Consolidamenti del terreno con micropali | |
| Realizzazione spalle | |
| Scavo di sbancamento fino alle quote di imposta delle fondazioni delle spalle | |
| Realizzazione paratie | |
| Realizzazione fondazione diretta | |

| | |
|---|--|
| Casseratura e getto soles di fondazione spalle | |
| Casseratura e getto muri delle spalle | |
| Posa apparecchi di appoggio | |
| Posa ritegni sismici (longitudinale e trasversale) | |
| Realizzazione pile e pulvini | |
| Scavo di sbancamento | |
| Stoccaggio del materiale di scavo | |
| Allontanamento dei materiali di scavo | |
| Esecuzione di fondazioni dirette | |
| Jet grouting | |
| Pali di fondazione | |
| Esecuzione strutture in elevazione (posa casseri, armature e getto cls) | |
| Posa apparecchi di appoggio | |
| Posa ritegni sismici (longitudinale e trasversale) | |
| Realizzazione dell'impalcato dei viadotti | |
| Trasporto e scarico dei concii su piazzale di lavoro | |
| Assemblaggio delle travi con diaframmi intermedi e controventi | |
| Completamento verniciatura | |
| Montaggio di completamento in opera con diaframmi intermedi e controventi | |
| Varo travate con gru | |
| Getto della soletta in c.a. e posa muretti paraballast | |
| Impermeabilizzazione | |
| Stesa e rullatura dello strato di sub-ballast in conglomerato bituminoso | |
| Posa dei parapetti | |
| Realizzazione viadotto ad archi in ca | |
| Esecuzione della soletta di base | |
| Esecuzione delle strutture in elevazione in c.a. | |
| Esecuzione della soletta di copertura | |
| Realizzazione in opera dei trasversi in c.a. | |
| Getto della soletta in c.a. | |
| Posa elementi prefabbricati (se presenti) | |
| Impermeabilizzazione | |

Si rimanda per maggiori dettagli agli specifici elaborati progettuali.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Presenza di esercizio ferroviario;
- investimento di automezzi/macchinari;
- investimento da treni in transito;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi d'opera;
- scivolamento, caduta a livello;

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

In situazioni particolari, prima della realizzazione delle fondazioni delle opere, potrebbe rendersi necessario eseguire opere di contenimento provvisorie quali ad esempio paratie di micropali. Queste lavorazioni comportano l'impiego di mezzi ingombranti, che talvolta operano in spazi ristretti e con aree di manovra limitate dalla presenza di manufatti esistenti. Nel PSC sarà verificata, nell'ambito del sito di intervento, la disponibilità di piazzole di manovra e dello spazio necessario ad assicurare il rispetto delle distanze di sicurezza che tali macchinari richiedono riguardo alla sede ferroviaria ed alla relativa linea di contatto; sulla base di tale analisi saranno fornite specifiche misure di prevenzione e protezione.

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Per gli scavi di sbancamento relativi alle strutture di fondazione con profondità superiore a 1.50 m, dovranno essere posizionati idonei parapetti nelle aree prospicienti gli stessi; nelle zone non immediatamente prospicienti l'area di lavoro dovrà invece essere posta, a debita distanza, una bandella colorata a strisce bianche e rosse e cartelli segnaletici che indichino il pericolo e il divieto di oltrepassare la bandella. I parapetti saranno preferibilmente costituiti da tavole in legno sostenute da pali lignei infissi nel terreno ed avranno un'altezza minima di 1.00 m.
- Durante le operazioni di sollevamento delle travi in c.a.p. o degli elementi metallici costituenti gli impalcati, sulle aree sottostanti non dovranno sostare operai né svolgersi altre attività.
- Il getto della soletta in cls d'impalcato dovrà essere eseguito previa posa di parapetti, preferibilmente costituiti da tavole in legno sostenute da pali lignei, ancorati alla trave in c.a.p. laterale aventi un'altezza minima di 1.20 m.
- Per i lavori in fregio o in prossimità del corso d'acqua, il rischio di caduta in acqua deve essere evitato con procedure di sicurezza specifiche, per cui:
 - coloro che devono accedere in prossimità dell'alveo per l'esecuzione dei lavori devono essere forniti di idonei dispositivi di protezione individuale (stivali in gomma a tutta gamba, giubbotti di salvataggio a funzionamento automatico, ecc.);
 - per i lavori da eseguire al di sopra dell'acqua ad una certa altezza da essa o al suo livello, le cadute di persone nell'acqua vanno impedito mediante parapetti applicati all'opera; in assenza di parapetti o come supplemento di sicurezza possono essere applicate imbracature di sicurezza e/o giubbotti di salvataggio a funzionamento automatico (galleggiabilità intrinseca o autogonfiabili).
- Nel caso di vicinanza delle zone di intervento (relativamente alla realizzazione delle fondazioni delle spalle) all'alveo del si dovranno dotare le aree di lavoro di pompe di aggotamento in modo da evacuare eventuali venute d'acqua nelle aree stesse.
- Gli ambiti operativi in prossimità delle rive ed all'interno degli alvei ove si realizzano le fondazioni/elevazioni dei viadotti devono essere mantenuti liberi da depositi di materiali, macchine e attrezzature che non siano strettamente necessari per l'esecuzione dei lavori. Pertanto, non sono ammessi accumuli di materiali di risulta; l'Appaltatore dovrà organizzare un programma di smaltimento quotidiano in modo da allontanare tutti i materiali di scarto ed i rifiuti di ogni tipo che in

caso di esondazione possano essere trascinati nei corsi d'acqua con danni considerevoli per l'ecosistema, oltre che per la sicurezza di persone e strutture pubbliche e private.

- Qualora si verifichi una esondazione la ripresa delle attività lavorative dovrà essere preceduta da un'attenta verifica della stabilità delle scarpate di tutte le aree di lavoro, provvedendo alla rimozione e riprofilatura delle parti instabili.
- Le attività di trivellazione, per la realizzazione dei pali, dovranno essere precedute dalla verifica della stabilità del piano di lavoro e delle apparecchiature di perforazione stesse.
- L'Appaltatore nell'ambito della progettazione esecutiva dovrà progettare gli accessi alle aree di lavoro.
- L'Appaltatore, in fase di progettazione esecutiva, sulla base delle tecniche ed attrezzature prescelte, dovrà altresì indicare, le modalità di ingresso e uscita dai pozzi (di fondazione) di maestranze e attrezzature, l'attrezzatura prevista, il metodo di trasporto dello smarino all'esterno del pozzo e da qui sino a scarica.
- L'Appaltatore nell'ambito della progettazione esecutiva dovrà redigere apposito piano per la realizzazione del varo delle travi e degli impalcati, sulla base delle tipologie di materiale e delle tecniche prescelte, indicante le aree di stoccaggio delle travi e degli impalcati e la posizione delle gru per la loro movimentazione. Tale piano dovrà inoltre indicare le sequenze delle operazioni ed il metodo di varo. Il CSP dovrà tener conto di quanto sopra nella redazione del proprio PSC.
- Sul ciglio dello scavo per la realizzazione dei pozzi (di fondazione) dovrà essere presente un parapetto realizzato con corrente inferiore, intermedio e superiore (altezza totale 1.10 m), nonché cartelli segnaletici che indichino inequivocabilmente il rischio di caduta nel vuoto ed il conseguente divieto di oltrepassare la delimitazione.
- Durante la realizzazione dei pozzi (di fondazione), l'Appaltatore dovrà rendere disponibile un preposto sul ciglio di scavo (in posizione sicura oltre il parapetto), con funzione di coordinamento e collegamento con gli addetti sul fondo scavo; il preposto, nonché gli addetti sul fondo scavo dovranno essere dotati di radio ricetrasmittenti idonee alla comunicazione tra loro e con il personale addetto all'emergenza.
- Sul fondo scavo dovrà essere collocato in posizione sempre accessibile un sistema di segnalazione dell'emergenza in collegamento con il ciglio scavo e con il personale addetto all'emergenza.
- Durante le operazioni di calo/sollevamento di materiali e/o attrezzature, sul fondo scavo non dovrà essere presente alcun addetto.
- In caso di eventi meteorologici avversi o di piogge prolungate, i lavori ai pozzi (di fondazione) dovranno essere sospesi e l'area di lavoro dovrà essere messa in sicurezza.
- I fronti di lavoro esposti al traffico veicolare dovranno essere protetti dallo svio di autoveicoli mediante la posa di barriere new-jersey in calcestruzzo di tipo stradale.
- All'esterno del cantiere deve essere disposta segnaletica indicante la presenza dello stesso cantiere ed il transito dei mezzi di lavoro, oltre che il divieto di passaggio; inoltre la segnaletica indicante la presenza di lavori in corso deve essere integrata da una corretta ubicazione della segnaletica stradale secondo gli schemi e le tipologie conformi al Nuovo Codice della Strada.
- Le aree di lavoro dovranno essere preventivamente delimitate con recinzioni del tipo prescritto, e regolarizzate in piano al fine di consentire manovre sicure.
- I fronti del cantiere prospicienti dislivelli dovranno essere protetti dalla caduta mediante la posa di parapetti, se aree di lavoro o pedonali, mediante guard-rail o new-jersey, se aree di manovra o carrabili.
- I fronti di lavoro esposti al traffico veicolare dovranno essere protetti dallo svio di autoveicoli mediante la posa di barriere new-jersey in calcestruzzo di tipo stradale.
- All'esterno del cantiere deve essere disposta segnaletica indicante la presenza dello stesso cantiere ed il transito dei mezzi di lavoro, oltre che il divieto di passaggio; inoltre la segnaletica indicante la presenza di lavori in corso deve essere integrata da una corretta ubicazione della segnaletica stradale secondo gli schemi e le tipologie conformi al Nuovo Codice della Strada.

- Le aree di lavoro dovranno essere preventivamente delimitate con recinzioni del tipo prescritto, e regolarizzate in piano al fine di consentire manovre sicure.
- I fronti del cantiere prospicienti dislivelli dovranno essere protetti dalla caduta mediante la posa di parapetti, se aree di lavoro o pedonali, mediante guard-rail o new-jersey, se aree di manovra o carrabili.

Sottopassi, sottovia e tombini

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento al §3.2.7 del presente elaborato.

La realizzazione dell'intervento avverrà indicativamente secondo le fasi operative descritte nel seguito, per ciascuna delle quali, in sede di progetto, verranno riportati i codici identificativi delle schede tecniche di sicurezza, contenenti l'analisi dei rischi e le misure di prevenzione relative:

| Realizzazione paratia di micropali | |
|---|--|
| Esecuzione delle paratie di micropali | |
| Esecuzione dei cordoli di testa delle paratie | |
| Tirantatura delle paratie (eventuale) | |
| Esecuzione degli scavi di sbancamento | |
| Stoccaggio del materiale di scavo | |
| Allontanamento dei materiali di scavo | |
| Realizzazione dei muri di sostegno | |
| Esecuzione degli scavi di sbancamento | |
| Stoccaggio dei materiali di scavo | |
| Allontanamento dei materiali di scavo | |
| Esecuzione delle strutture di fondazione in c.a. | |
| Esecuzione delle strutture in elevazione in c.a. | |
| Esecuzione dei rinterrati | |
| Posa delle tubazioni di drenaggio | |
| Realizzazione scatolare in opera | |
| Scavo di sbancamento | |
| Stoccaggio del materiale di scavo | |
| Allontanamento dei materiali di scavo | |
| Esecuzione della soletta di base | |
| Esecuzione delle pareti | |
| Esecuzione delle solette di copertura | |
| Posa delle travi prefabbricate in c.a.p. | |
| Realizzazione in opera dei trasversi in c.a. | |
| Getto della soletta in c.a. | |
| Impermeabilizzazione dello scatolare | |
| Rinterrati | |
| Realizzazione del vano in c.a. per l'impianto di sollevamento | |
| Posa della segnaletica | |
| Realizzazione scatolare a spinta | |

| | |
|---|--|
| Scavo a sezione obbligata con macchine operatrici | |
| Scavo di sbancamento | |
| Stoccaggio del materiale di scavo | |
| Allontanamento dei materiali di scavo | |
| Realizzazione della platea di varo | |
| Realizzazione della parete reggispinta | |
| Costruzione dello scatolare in c.a. | |
| Posa e smontaggio ponte Essen | |
| Ripristino binari e ballast | |
| Spinta dello scatolare in c.a. | |
| Realizzazione e demolizione rostro per infissione monolite | |
| Montaggio e smontaggio rostro per infissione monolite | |
| Demolizione manuale o con mezzi meccanici di manufatti | |
| Esecuzione dei rinterrì | |
| Posa delle impermeabilizzazioni | |
| Realizzazione delle parti in rilevato | |
| Scavi di preparazione per la posa del rilevato | |
| Demolizione (ove previsto) della piattaforma stradale esistente | |
| Stoccaggio dei materiali di scavo | |
| Allontanamento dei materiali di scavo | |
| Riempimento con materiale arido | |
| Formazione dei tratti in rilevato | |
| Rivestimento in terreno vegetale delle scarpate | |
| Realizzazione delle parti in trincea | |
| Esecuzione degli scavi di sbancamento | |
| Demolizione (ove previsto) della piattaforma stradale esistente | |
| Stoccaggio dei materiali di scavo | |
| Allontanamento dei materiali di scavo | |
| Realizzazione della piattaforma stradale | |
| Formazione dello strato di fondo | |
| Formazione degli strati di completamento | |
| Realizzazione di aree bitumate e recintate | |
| Scavo di preparazione dell'area | |
| Stoccaggio del materiale di scavo | |
| Allontanamento dei materiali di scavo | |
| Riempimento con materiale arido | |
| Esecuzione di scavi a sezione obbligata | |
| Posa di tubazioni, pozzetti, serbatoi e vasche | |
| Allacciamenti | |

| | |
|---|--|
| Esecuzione dei rinterrì | |
| Realizzazione della pavimentazione dei piazzali e delle elisuperfici | |
| Realizzazione delle fondazioni delle recinzioni perimetrali | |
| Posa delle recinzioni | |
| Posa dei cancelli di accesso alle aree | |
| Posa della segnaletica | |
| Realizzazione elementi di completamento e di drenaggio | |
| Posa barriere di sicurezza | |
| Posa cordonature a ciglio strada | |
| Scavo di sbancamento | |
| Allontanamento dei materiali di scavo | |
| Sistemazione a verde | |
| Realizzazione dei fossi di guardia e delle cunette di raccolta delle acque di piattaforma | |

Si rimanda per maggiori dettagli agli specifici elaborati progettuali.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Presenza di esercizio ferroviario;
- investimento di automezzi/macchinari;
- investimento da treni in transito;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi d'opera;
- scivolamento, caduta a livello;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette;
- presenza di residui da prodotti chimici;
- proiezione di schizzi;
- proiezione di schegge;
- esposizione a polveri e fibre;
- allergeni;
- punture, tagli, abrasioni;
- vibrazioni;
- rumore;
- elettrocuzione;
- possibili atmosfere esplosive;
- inquinamento dell'aria.

In situazioni particolari, prima della realizzazione delle fondazioni delle opere, potrebbe rendersi necessario eseguire opere di contenimento provvisoriale quali ad esempio paratie di micropali. Queste lavorazioni comportano l'impiego di mezzi ingombranti, che talvolta operano in spazi ristretti e con aree di manovra limitate dalla presenza di manufatti esistenti. Nel PSC sarà verificata, nell'ambito del sito di intervento, la disponibilità di piazzole di manovra e dello spazio necessario ad assicurare il rispetto delle distanze di sicurezza che tali macchinari richiedono riguardo alla sede ferroviaria ed alla relativa linea di contatto; sulla base di tale analisi saranno fornite specifiche misure di prevenzione e protezione.

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Le aree di lavoro dovranno essere preventivamente delimitate con recinzioni del tipo prescritto, e regolarizzate in piano al fine di consentire manovre sicure.
- Per gli scavi di sbancamento con profondità superiore a 1.50 m, dovranno essere posizionati idonei parapetti nelle aree prospicienti gli stessi; nelle zone non immediatamente prospicienti l'area di lavoro dovrà invece essere posta, a debita distanza, una bandella colorata a strisce bianche e rosse e cartelli segnaletici che indichino il pericolo e il divieto di oltrepassare la bandella. I parapetti saranno preferibilmente costituiti da tavole in legno sostenute da pali lignei infissi nel terreno ed avranno un'altezza minima di 1.10 m.
- L'Appaltatore nell'ambito della progettazione esecutiva dovrà progettare gli accessi alle aree di lavoro.
- L'Appaltatore, in fase di progettazione esecutiva, sulla base delle tecniche ed attrezzature prescelte, dovrà altresì indicare, le modalità di ingresso e uscita dall'area di lavoro di maestranze e attrezzature, l'attrezzatura prevista, il metodo di trasporto dello smarino all'esterno del pozzo e da qui sino a scarica.
- I fronti di lavoro esposti al traffico veicolare dovranno essere protetti dallo svio di autoveicoli mediante la posa di barriere new-jersey in calcestruzzo di tipo stradale.
- All'esterno del cantiere deve essere disposta segnaletica indicante la presenza dello stesso cantiere ed il transito dei mezzi di lavoro, oltre che il divieto di passaggio; inoltre la segnaletica indicante la presenza di lavori in corso deve essere integrata da una corretta ubicazione della segnaletica stradale secondo gli schemi e le tipologie conformi al Nuovo Codice della Strada.
- Le aree di lavoro dovranno essere preventivamente delimitate con recinzioni del tipo prescritto, e regolarizzate in piano al fine di consentire manovre sicure.
- I fronti del cantiere prospicienti dislivelli dovranno essere protetti dalla caduta mediante la posa di parapetti, se aree di lavoro o pedonali, mediante guard-rail o new-jersey, se aree di manovra o carrabili.
- Proteggere i ferri di attesa delle armature con fungotto in plastica di colore rosso.
- Ribattere i chiodi sporgenti dai casseri non appena ultimato il disarmo.
- Prima della fase di getto, verificare la tenuta dei casseri per prevenire un eventuale cedimento sotto la spinta del calcestruzzo.
- Nelle operazioni di getto, le tubazioni di scarico dell'autopompa dovranno essere accoppiate verificando l'integrità dei sistemi meccanici di fissaggio con particolare attenzione all'imbrattamento per incrostazioni di residui cementizi; inoltre, esse dovranno essere adeguatamente bloccate o sostenute in modo da evitare spostamenti repentini o colpi di frusta dovuti alla pressione del getto.
- Utilizzare idonei DPI che garantiscano la protezione dal contatto e dalla proiezione di schizzi di cls, che contiene additivi chimici (schermi facciali, casco, tuta in tyvek e stivali in gomma).
- Mantenere i disarmanti in contenitori sigillati e raccomandare ai lavoratori l'uso di creme protettive prima dell'uso dei disarmanti, di sciacquarsi abbondantemente le mani dopo il lavoro e di eliminare gli indumenti impregnati.
- Iniziare i lavori di disarmo solo dopo l'autorizzazione del Direttore del Cantiere.
- Prevedere la rotazione del personale addetto.
- Verificare l'imbracatura dei carichi da movimentare; sottoporre funi e catene al controllo trimestrale previsto dall'All. VI punto 3.1.2 del D. Lgs. 81/08 e s.m.i.; gancio e nottolino devono essere pienamente funzionanti e in buone condizioni.
- Tutti gli addetti a lavorazioni che comportino esposizione al rumore, dovranno essere dotati di idonei DPI (cuffie, tappi auricolari con o senza archetti, tappi monouso) e possibilmente essere adibiti, a rotazione, a lavorazioni non rumorose; sarà comunque cura dell'Appaltatore valutare preventivamente i livelli di rumore per tutte le postazioni di lavoro.
- Non sostare nel raggio di azione delle trivelle, delle macchine sollevatrici adibite alla movimentazione delle armature.

- Posizionare gli stabilizzatori prima di iniziare qualsiasi attività di perforazione.
- Mantenere sgombrere le aree di lavorazione da materiale di risulta, da attrezzature, cavi, tubazioni, etc..
- Nell'area di intervento dovranno essere disponibili pompe per eventuale aggotamento delle acque di risalita della falda durante le fasi di trivellazione e iniezione; in caso di allagamento si dovranno sospendere le lavorazioni e allontanare l'acqua dalla zona operativa.
- Tutte le attività interferenti con l'esercizio ferroviario dovranno essere eseguite nel rispetto delle vigenti IPC e relative disposizioni.
- Durante la movimentazione delle terre devono essere ridotte al minimo la diffusione di polveri e fibre, irrorando di frequente le superfici, e l'esposizione degli operatori di macchine, utilizzando mezzi provvisti di cabina o comunque idonei DPI (mascherina, occhiali protettivi, ecc.).
- Per segnalare la presenza degli scavi dovranno essere posizionate idonee delimitazioni nelle aree prospicienti l'area di lavoro, preferibilmente realizzate in rete in materiale plastico stampato sostenuta da paletti infissi nel terreno.
- Data la ridotta disponibilità di spazi di manovra, nelle operazioni connesse alle lavorazioni, devono essere impediti, anche mediante delimitazione dell'area, la sosta o il transito di uomini e mezzi nel raggio di azione delle macchine operatrici e degli apparecchi di sollevamento.
- L'interferenza tra diverse macchine operatrici deve essere evitata, eventualmente anche con l'ausilio di un preposto alla direzione del coordinamento dei mezzi, messo a disposizione dall'Appaltatore.
- Nell'utilizzo di autocarri con braccio idraulico, autogrù e simili, si deve prescrivere il divieto di sosta e di lavoro nel raggio d'azione degli stessi.
- In tutte le posizioni sopraelevate (> 2.00 m), i lavoratori dovranno indossare imbracatura e cintura di sicurezza assicurata ad un punto fisso.
- Tutti gli addetti a lavorazioni che comportino esposizione al rumore, dovranno essere dotati di idonei DPI (cuffie, tappi auricolari con o senza archetti, tappi monouso) e possibilmente essere adibiti, a rotazione, a lavorazioni non rumorose; sarà comunque cura dell'Appaltatore valutare preventivamente i livelli di rumore per tutte le postazioni di lavoro.
- Gli automezzi necessari all'esecuzione dei lavori dovranno spostarsi esclusivamente lungo la viabilità di cantiere preventivamente individuata.

Fabbricati tecnologici, stazioni e piazzali

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento al §3.2.7 del presente elaborato.

La realizzazione dell'intervento avverrà indicativamente secondo le fasi operative descritte nel seguito, per ciascuna delle quali, in sede di progetto, verranno riportati i codici identificativi delle schede tecniche di sicurezza, contenenti l'analisi dei rischi e le misure di prevenzione relative:

| Costruzione di Fabbricati Tecnologici | |
|--|--|
| Scavo di sbancamento e di preparazione dell'area | |
| Stoccaggio dei materiali di scavo | |
| Allontanamento dei materiali di scavo | |
| Scavo di fondazione | |
| Realizzazione fondazioni | |
| Realizzazione elevazioni | |
| Realizzazione vespai | |
| Realizzazione solai | |
| Getto dei massetti delle pendenze | |
| Posa delle impermeabilizzazioni | |

| | |
|--|--|
| Realizzazione tamponature | |
| Posa dei cavidotti e delle tubazioni impiantistiche | |
| Realizzazione pavimenti | |
| Realizzazione intonaci | |
| Infilaggio dei cavi elettrici | |
| Posa infissi | |
| Tinteggiature | |
| Posa delle apparecchiature impiantistiche | |
| Impianti in opere civili (idrico sanitario, elettrico e speciali) | |
| Posa tubazioni in acciaio | |
| Posa tubazioni in materiale plastico per scarico acque | |
| Schermature idriche – scarico per servizi igienici | |
| Installazione apparecchi sanitari | |
| Allaccio utenze e sanitari | |
| Prova di tenuta idraulica | |
| Montaggio supporti, tubazioni e canalette | |
| Posa tubazioni in materiale plastico | |
| Posa cavi bt | |
| Installazione quadri elettrici di distribuzione | |
| Allacciamenti o interventi su quadri elettrici | |
| Posa corpi illuminanti e prese | |
| Connessione e cablaggi | |
| Montaggio supporti, tubazioni e pezzi speciali | |
| Posa apparecchiature e collegamenti | |
| Impianto rilevazione incendi | |
| Impianto antintrusione | |
| Opere elettromeccaniche in fabbricato | |
| Realizzazione celle raddrizzatori | |
| Installazione celle alimentatori/misure 3 kv cc | |
| Posa tubazioni, passerelle e supporti | |
| Posa di protezioni in carpenteria metallica | |
| Posa sbarre/tondo in rame | |
| Esecuzione impianto di terra | |
| Posa apparecchiature mt e/o bt | |
| Installazione quadri elettrici | |
| Allacciamenti o interventi su quadri elettrici | |
| Posa cavi mt/bt in cunicoli/tubazioni | |
| Posa cavi mt/bt in passerella | |

| | |
|--|--|
| Esecuzione terminali mt/bt | |
| Connessioni e cablaggi | |
| Collegamento negativo TE e montaggio casse induttive | |
| Prove e verifiche a vista e strumentali | |
| Prove e verifiche impianti | |

Si rimanda per maggiori dettagli agli specifici elaborati progettuali.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Presenza di esercizio ferroviario;
- investimento di automezzi/macchinari;
- investimento da treni in transito;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi d'opera;
- scivolamento, caduta a livello;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette;
- presenza di residui da prodotti chimici;
- proiezione di schizzi;
- proiezione di schegge;
- esposizione a polveri e fibre;
- allergeni;
- punture, tagli, abrasioni;
- vibrazioni;
- rumore;
- elettrocuzione.

In situazioni particolari, prima della realizzazione delle fondazioni delle opere, potrebbe rendersi necessario eseguire opere di contenimento provvisorie quali ad esempio paratie di micropali. Queste lavorazioni comportano l'impiego di mezzi ingombranti, che talvolta operano in spazi ristretti e con aree di manovra limitate dalla presenza di manufatti esistenti. Nel PSC sarà verificata, nell'ambito del sito di intervento, la disponibilità di piazzole di manovra e dello spazio necessario ad assicurare il rispetto delle distanze di sicurezza che tali macchinari richiedono riguardo alla sede ferroviaria ed alla relativa linea di contatto; sulla base di tale analisi saranno fornite specifiche misure di prevenzione e protezione.

Prescrizioni e misure di sicurezza

- I fronti di lavoro esposti al traffico veicolare dovranno essere protetti dallo svio di autoveicoli mediante la posa di barriere new-jersey in calcestruzzo di tipo stradale.
- All'esterno del cantiere deve essere disposta segnaletica indicante la presenza dello stesso cantiere ed il transito dei mezzi di lavoro, oltre che il divieto di passaggio; inoltre la segnaletica indicante la presenza di lavori in corso deve essere integrata da una corretta ubicazione della segnaletica stradale secondo gli schemi e le tipologie conformi al Nuovo Codice della Strada.
- Le aree di lavoro dovranno essere preventivamente delimitate con recinzioni del tipo prescritto, e regolarizzate in piano al fine di consentire manovre sicure.
- I fronti del cantiere prospicienti dislivelli dovranno essere protetti dalla caduta mediante la posa di parapetti, se aree di lavoro o pedonali, mediante guard-rail o new-jersey, se aree di manovra o carrabili.

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 77 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|

- Durante la movimentazione delle terre devono essere ridotte al minimo la diffusione di polveri e fibre, irrorando di frequente le superfici, e l'esposizione degli operatori di macchine, utilizzando mezzi provvisti di cabina o comunque idonei DPI (mascherina, occhiali protettivi, ecc.).
- Per segnalare la presenza degli scavi dovranno essere posizionate idonee delimitazioni nelle aree prospicienti l'area di lavoro, preferibilmente realizzate in rete in materiale plastico stampato sostenuta da paletti infissi nel terreno.
- Data la ridotta disponibilità di spazi di manovra, nelle operazioni connesse alle lavorazioni, devono essere impediti, anche mediante delimitazione dell'area, la sosta o il transito di uomini e mezzi nel raggio di azione delle macchine operatrici e degli apparecchi di sollevamento.
- L'interferenza tra diverse macchine operatrici deve essere evitata, eventualmente anche con l'ausilio di un preposto alla direzione del coordinamento dei mezzi, messo a disposizione dall'Appaltatore.
- Nell'utilizzo di autocarri con braccio idraulico, autogrù e simili, si deve prescrivere il divieto di sosta e di lavoro nel raggio d'azione degli stessi.
- In tutte le posizioni sopraelevate (> 2.00 m), i lavoratori dovranno indossare imbracatura e cintura di sicurezza assicurata ad un punto fisso.
- Le operazioni che richiedono solo interventi localizzati in quota possono essere eseguite anche utilizzando trabattelli di servizio. L'uso di trabattelli di servizio è consentito in conformità alle prescrizioni dell'art 140 del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.. Il trabattello dovrà essere installato seguendo le indicazioni contenute nel proprio manuale d'uso e manutenzione, prima dell'utilizzo il Preposto dovrà verificare il corretto montaggio dell'attrezzatura.
- Disporre le puntellature del solaio in fase di getto e di maturazione del calcestruzzo secondo le prescrizioni del DL e le indicazioni fornite dal produttore degli elementi prefabbricati.
- Proteggere i ferri di attesa delle armature con fungotto in plastica di colore rosso.
- Ribattere i chiodi sporgenti dai casseri non appena ultimato il disarmo.
- Prima della fase di getto, verificare la tenuta dei casseri per prevenire un eventuale cedimento sotto la spinta del calcestruzzo.
- Nelle operazioni di getto, le tubazioni di scarico dell'autopompa dovranno essere accoppiate verificando l'integrità dei sistemi meccanici di fissaggio con particolare attenzione all'imbrattamento per incrostazioni di residui cementizi; inoltre, esse dovranno essere adeguatamente bloccate o sostenute in modo da evitare spostamenti repentini o colpi di frusta dovuti alla pressione del getto.
- Utilizzare idonei DPI che garantiscano la protezione dal contatto e dalla proiezione di schizzi di cls, che contiene additivi chimici (schermi facciali, casco, tuta in tyvek e stivali in gomma).
- Mantenere i disarmanti in contenitori sigillati e raccomandare ai lavoratori l'uso di creme protettive prima dell'uso dei disarmanti, di sciacquarsi abbondantemente le mani dopo il lavoro e di eliminare gli indumenti impregnati.
- Iniziare i lavori di disarmo solo dopo l'autorizzazione del Direttore del Cantiere.
- Prevedere la rotazione del personale addetto.
- Verificare l'imbracatura dei carichi da movimentare; sottoporre funi e catene al controllo trimestrale previsto dall'All. VI punto 3.1.2 del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.; gancio e nottolino devono essere pienamente funzionanti e in buone condizioni.
- Tutti gli addetti a lavorazioni che comportino esposizione al rumore, dovranno essere dotati di idonei DPI (cuffie, tappi auricolari con o senza archetti, tappi monouso) e possibilmente essere adibiti, a rotazione, a lavorazioni non rumorose; sarà comunque cura dell'Appaltatore valutare preventivamente i livelli di rumore per tutte le postazioni di lavoro.
- Gli automezzi necessari all'esecuzione dei lavori dovranno spostarsi esclusivamente lungo la viabilità di cantiere preventivamente individuata.
- Per gli scavi di sbancamento relativi alle strutture di fondazione con profondità superiore a 1.50m, dovranno essere posizionati idonei parapetti nelle aree prospicienti gli stessi; nelle zone non immediatamente prospicienti l'area di lavoro dovrà invece essere posta, a debita distanza, una bandella

colorata a strisce bianche e rosse e cartelli segnaletici che indichino il pericolo e il divieto di oltrepassare la bandella. I parapetti saranno preferibilmente costituiti da tavole in legno sostenute da pali lignei infissi nel terreno ed avranno un'altezza minima di 1.00m.

- I lavori in affiancamento alla linea ferroviaria esistente dovranno sempre essere assistiti da personale specializzato. Le opere inizieranno quando si avranno a disposizione tutte le autorizzazioni.
- Durante le operazioni di sollevamento dei materiali, sulle aree sottostanti non dovranno sostare operai né svolgersi altre attività.

Interferenze viarie e nuove viabilità

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento al §3.2.7 del presente elaborato.

La realizzazione dell'intervento avverrà indicativamente secondo le fasi operative descritte nel seguito, per ciascuna delle quali, in sede di progetto, verranno riportati i codici identificativi delle schede tecniche di sicurezza, contenenti l'analisi dei rischi e le misure di prevenzione relative:

| Realizzazione paratia di micropali | |
|---|--|
| Esecuzione delle paratie di micropali | |
| Esecuzione dei cordoli di testa delle paratie | |
| Tirantatura delle paratie (eventuale) | |
| Esecuzione degli scavi di sbancamento | |
| Stoccaggio del materiale di scavo | |
| Allontanamento dei materiali di scavo | |
| Realizzazione dei muri di sostegno | |
| Esecuzione degli scavi di sbancamento | |
| Stoccaggio dei materiali di scavo | |
| Allontanamento dei materiali di scavo | |
| Esecuzione delle strutture di fondazione in c.a. | |
| Esecuzione delle strutture in elevazione in c.a. | |
| Esecuzione dei rinterrì | |
| Posa delle tubazioni di drenaggio | |
| Realizzazione delle parti in rilevato | |
| Scavi di preparazione per la posa del rilevato | |
| Demolizione (ove previsto) della piattaforma stradale esistente | |
| Stoccaggio dei materiali di scavo | |
| Allontanamento dei materiali di scavo | |
| Riempimento con materiale arido | |
| Formazione dei tratti in rilevato | |
| Rivestimento in terreno vegetale delle scarpate | |
| Realizzazione delle parti in trincea | |
| Esecuzione degli scavi di sbancamento | |
| Demolizione (ove previsto) della piattaforma stradale esistente | |
| Stoccaggio dei materiali di scavo | |
| Allontanamento dei materiali di scavo | |

| Realizzazione della piattaforma stradale | |
|---|--|
| Formazione dello strato di fondo | |
| Formazione degli strati di completamento | |
| Posa della segnaletica | |
| Realizzazione dei piazzali bitumati e recintati | |
| Scavo di preparazione dell'area | |
| Stoccaggio del materiale di scavo | |
| Allontanamento dei materiali di scavo | |
| Riempimento con materiale arido | |
| Esecuzione di scavi a sezione obbligata | |
| Posa di tubazioni, pozzetti, serbatoi e vasche | |
| Allacciamenti | |
| Esecuzione dei rinterrati | |
| Realizzazione della pavimentazione dei piazzali e delle elisuperfici | |
| Realizzazione delle fondazioni delle recinzioni perimetrali | |
| Posa delle recinzioni | |
| Posa dei cancelli di accesso alle aree | |
| Posa della segnaletica | |
| Realizzazione elementi di completamento e di drenaggio | |
| Posa barriere di sicurezza | |
| Posa cordature a ciglio strada | |
| Realizzazione dei fossi di guardia e delle cunette di raccolta delle acque di piattaforma | |
| Posa in opera manufatti in cls di attraversamento idraulico (circolare e/o scatolari) | |
| Scavo di sbancamento | |
| Allontanamento dei materiali di scavo | |
| Realizzazione piazzali parcheggi e viabilità | |
| Sistemazione a verde | |
| Posa/realizzazione segnaletica (verticale/orizzontale) | |
| Realizzazione illuminazione stradale | |
| Realizzazione dei blocchi di fondazione | |
| Montaggio armature stradali, strapiombo e sigillatura | |
| Posa picchetti e tondini di messa a terra | |
| Montaggio accessori, apparecchiature metalliche e isolanti su palo | |

Si rimanda per maggiori dettagli agli specifici elaborati progettuali.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Presenza di esercizio ferroviario;
- investimento di automezzi/macchinari;
- investimento da treni in transito;
- movimentazione dei carichi;

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

In situazioni particolari, prima della realizzazione delle fondazioni delle opere, potrebbe rendersi necessario eseguire opere di contenimento provvisorie quali ad esempio paratie di micropali. Queste lavorazioni comportano l'impiego di mezzi ingombranti, che talvolta operano in spazi ristretti e con aree di manovra limitate dalla presenza di manufatti esistenti. Nel PSC sarà verificata, nell'ambito del sito di intervento, la disponibilità di piazzole di manovra e dello spazio necessario ad assicurare il rispetto delle distanze di sicurezza che tali macchinari richiedono riguardo alla sede ferroviaria ed alla relativa linea di contatto; sulla base di tale analisi saranno fornite specifiche misure di prevenzione e protezione.

Prescrizioni e misure di sicurezza

- I fronti di lavoro esposti al traffico veicolare dovranno essere protetti dallo svio di autoveicoli mediante la posa di barriere new-jersey in calcestruzzo di tipo stradale.
- All'esterno del cantiere deve essere disposta segnaletica indicante la presenza dello stesso cantiere ed il transito dei mezzi di lavoro, oltre che il divieto di passaggio; inoltre la segnaletica indicante la presenza di lavori in corso deve essere integrata da una corretta ubicazione della segnaletica stradale secondo gli schemi e le tipologie conformi al Nuovo Codice della Strada.
- Le aree di lavoro dovranno essere preventivamente delimitate con recinzioni del tipo prescritto, e regolarizzate in piano al fine di consentire manovre sicure.
- I fronti del cantiere prospicienti dislivelli dovranno essere protetti dalla caduta mediante la posa di parapetti, se aree di lavoro o pedonali, mediante guard-rail o new-jersey, se aree di manovra o carrabili.
- Durante la movimentazione delle terre devono essere ridotte al minimo la diffusione di polveri e fibre, irrorando di frequente le superfici, e l'esposizione degli operatori di macchine, utilizzando mezzi provvisti di cabina o comunque idonei DPI (mascherina, occhiali protettivi, ecc.).
- Per segnalare la presenza degli scavi dovranno essere posizionate idonee delimitazioni nelle aree prospicienti l'area di lavoro, preferibilmente realizzate in rete in materiale plastico stampato sostenuta da paletti infissi nel terreno.
- Data la ridotta disponibilità di spazi di manovra, nelle operazioni connesse alle lavorazioni, devono essere impediti, anche mediante delimitazione dell'area, la sosta o il transito di uomini e mezzi nel raggio di azione delle macchine operatrici e degli apparecchi di sollevamento.
- L'interferenza tra diverse macchine operatrici deve essere evitata, eventualmente anche con l'ausilio di un preposto alla direzione del coordinamento dei mezzi, messo a disposizione dall'Appaltatore.
- Nell'utilizzo di autocarri con braccio idraulico, autogrù e simili, si deve prescrivere il divieto di sosta e di lavoro nel raggio d'azione degli stessi.
- In tutte le posizioni sopraelevate (> 2.00 m), i lavoratori dovranno indossare imbracatura e cintura di sicurezza assicurata ad un punto fisso.

- Tutti gli addetti a lavorazioni che comportino esposizione al rumore, dovranno essere dotati di idonei DPI (cuffie, tappi auricolari con o senza archetti, tappi monouso) e possibilmente essere adibiti, a rotazione, a lavorazioni non rumorose; sarà comunque cura dell'Appaltatore valutare preventivamente i livelli di rumore per tutte le postazioni di lavoro.
- Gli automezzi necessari all'esecuzione dei lavori dovranno spostarsi esclusivamente lungo la viabilità di cantiere preventivamente individuata.
- Durante la realizzazione della pavimentazione stradale, gli addetti a terra dovranno posizionarsi ad una distanza precauzionale di almeno 10 m dalla macchina di posa bitume ed avvicinarsi solo dopo che sia stato ultimato lo scarico del materiale.
- Durante la stesura dei conglomerati bituminosi tutti gli addetti a tale fase (operatori di mezzi ed addetti a terra) dovranno indossare DPI (guanti, scarpe antinfortunistica con suola termoisolante, mascherine di protezione delle vie respiratorie adatte ai vapori di catrame), (grembiuli, pettorali, gambali), atti ad evitare possibili ustioni.
- Effettuare una frequente turnazione degli addetti, per limitare l'esposizione ai rischi.
- Accompagnare la benna fino alla quota di stesura del misto di ghiaia o pietrisco e sabbia per contenere la dispersione della polvere.
- Indossare i dispositivi di protezione individuale, in particolare mascherine con filtro idoneo alla protezione da vapori emanati dal bitume e mantenersi a distanza di sicurezza dai mezzi operativi.
- Consentire l'accesso nelle zone di stesura del manto bituminoso per la pavimentazione stradale esclusivamente agli addetti alla lavorazione.
- È vietato mangiare, bere e fumare nelle zone di stesura bitumi.

Interferenze idrauliche

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento agli specifici elaborati progettuali.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Presenza di esercizio ferroviario;
- investimento di automezzi/macchinari;
- investimento da treni in transito;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi d'opera;
- scivolamento, caduta a livello;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette;
- presenza di residui da prodotti chimici;
- proiezione di schizzi;
- proiezione di schegge;
- esposizione a polveri e fibre;
- allergeni;
- punture, tagli, abrasioni;
- vibrazioni;
- rumore;
- elettrocuzione;
- possibili atmosfere esplosive;
- inquinamento dell'aria.

In situazioni particolari, prima della realizzazione delle fondazioni delle opere, potrebbe rendersi necessario eseguire opere di contenimento provvisorie quali ad esempio paratie di micropali. Queste lavorazioni

comportano l'impiego di mezzi ingombranti, che talvolta operano in spazi ristretti e con aree di manovra limitate dalla presenza di manufatti esistenti. Nel PSC sarà verificata, nell'ambito del sito di intervento, la disponibilità di piazzole di manovra e dello spazio necessario ad assicurare il rispetto delle distanze di sicurezza che tali macchinari richiedono riguardo alla sede ferroviaria ed alla relativa linea di contatto; sulla base di tale analisi saranno fornite specifiche misure di prevenzione e protezione.

Prescrizioni e misure di sicurezza

- I fronti di lavoro esposti al traffico veicolare dovranno essere protetti dallo svio di autoveicoli mediante la posa di barriere new-jersey in calcestruzzo di tipo stradale.
- All'esterno del cantiere deve essere disposta segnaletica indicante la presenza dello stesso cantiere ed il transito dei mezzi di lavoro, oltre che il divieto di passaggio; inoltre la segnaletica indicante la presenza di lavori in corso deve essere integrata da una corretta ubicazione della segnaletica stradale secondo gli schemi e le tipologie conformi al Nuovo Codice della Strada.
- Le aree di lavoro dovranno essere preventivamente delimitate con recinzioni del tipo prescritto, e regolarizzate in piano al fine di consentire manovre sicure.
- I fronti del cantiere prospicienti dislivelli dovranno essere protetti dalla caduta mediante la posa di parapetti, se aree di lavoro o pedonali, mediante guard-rail o new-jersey, se aree di manovra o carrabili.
- Durante la movimentazione delle terre devono essere ridotte al minimo la diffusione di polveri e fibre, irrorando di frequente le superfici, e l'esposizione degli operatori di macchine, utilizzando mezzi provvisti di cabina o comunque idonei DPI (mascherina, occhiali protettivi, ecc.).
- Per segnalare la presenza degli scavi dovranno essere posizionate idonee delimitazioni nelle aree prospicienti l'area di lavoro, preferibilmente realizzate in rete in materiale plastico stampato sostenuta da paletti infissi nel terreno.
- Data la ridotta disponibilità di spazi di manovra, nelle operazioni connesse alle lavorazioni, devono essere impediti, anche mediante delimitazione dell'area, la sosta o il transito di uomini e mezzi nel raggio di azione delle macchine operatrici e degli apparecchi di sollevamento.
- L'interferenza tra diverse macchine operatrici deve essere evitata, eventualmente anche con l'ausilio di un preposto alla direzione del coordinamento dei mezzi, messo a disposizione dall'Appaltatore.
- Nell'utilizzo di autocarri con braccio idraulico, autogrù e simili, si deve prescrivere il divieto di sosta e di lavoro nel raggio d'azione degli stessi.
- In tutte le posizioni sopraelevate (> 2.00 m), i lavoratori dovranno indossare imbracatura e cintura di sicurezza assicurata ad un punto fisso.
- Tutti gli addetti a lavorazioni che comportino esposizione al rumore, dovranno essere dotati di idonei DPI (cuffie, tappi auricolari con o senza archetti, tappi monouso) e possibilmente essere adibiti, a rotazione, a lavorazioni non rumorose; sarà comunque cura dell'Appaltatore valutare preventivamente i livelli di rumore per tutte le postazioni di lavoro.
- Gli automezzi necessari all'esecuzione dei lavori dovranno spostarsi esclusivamente lungo la viabilità di cantiere preventivamente individuata.

Muri e opere di sostegno

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento al §3.2.7 del presente elaborato.

La realizzazione dell'intervento avverrà indicativamente secondo le fasi operative descritte nel seguito, per ciascuna delle quali, in sede di progetto, verranno riportati i codici identificativi delle schede tecniche di sicurezza, contenenti l'analisi dei rischi e le misure di prevenzione relative:

| Realizzazione paratia di micropali | |
|---|--|
| Esecuzione delle paratie di micropali | |
| Esecuzione dei cordoli di testa delle paratie | |
| Tirantatura delle paratie (eventuale) | |

| | |
|--|--|
| Esecuzione degli scavi di sbancamento | |
| Stoccaggio del materiale di scavo | |
| Allontanamento dei materiali di scavo | |
| Realizzazione dei muri di sostegno | |
| Esecuzione degli scavi di sbancamento | |
| Stoccaggio dei materiali di scavo | |
| Allontanamento dei materiali di scavo | |
| Esecuzione delle strutture di fondazione in c.a. | |
| Esecuzione delle strutture in elevazione in c.a. | |
| Esecuzione dei rinterri | |
| Posa delle tubazioni di drenaggio | |

Si rimanda per maggiori dettagli agli specifici elaborati progettuali.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

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

In situazioni particolari potrebbe rendersi necessario eseguire opere di contenimento provvisorie quali ad esempio paratie di micropali. Queste lavorazioni comportano l'impiego di mezzi ingombranti, che talvolta operano in spazi ristretti e con aree di manovra limitate dalla presenza di manufatti esistenti. Nel PSC sarà verificata, nell'ambito del sito di intervento, la disponibilità di piazzole di manovra e dello spazio necessario ad assicurare il rispetto delle distanze di sicurezza che tali macchinari richiedono riguardo alla sede ferroviaria ed alla relativa linea di contatto; sulla base di tale analisi saranno fornite specifiche misure di prevenzione e protezione.

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Le aree di lavoro dovranno essere preventivamente delimitate con recinzioni del tipo prescritto, e regolarizzate in piano al fine di consentire manovre sicure.
- Per gli scavi di sbancamento relativi alle strutture di fondazione con profondità superiore a 1.50 m, dovranno essere posizionati idonei parapetti nelle aree prospicienti gli stessi; nelle zone non immediatamente prospicienti l'area di lavoro dovrà invece essere posta, a debita distanza, una bandella colorata a strisce bianche e rosse e cartelli segnaletici che indichino il pericolo e il divieto di

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 84 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|

oltrepassare la bandella. I parapetti saranno preferibilmente costituiti da tavole in legno sostenute da pali lignei infissi nel terreno ed avranno un'altezza minima di 1.00 m.

- L'Appaltatore nell'ambito della progettazione esecutiva dovrà progettare gli accessi alle aree di lavoro.
- L'Appaltatore, in fase di progettazione esecutiva, sulla base delle tecniche ed attrezzature prescelte, dovrà altresì indicare, le modalità di ingresso e uscita dall'area di lavoro di maestranze e attrezzature, l'attrezzatura prevista, il metodo di trasporto dello smarino all'esterno del pozzo e da qui sino a scarica.
- I fronti di lavoro esposti al traffico veicolare dovranno essere protetti dallo svio di autoveicoli mediante la posa di barriere new-jersey in calcestruzzo di tipo stradale.
- All'esterno del cantiere deve essere disposta segnaletica indicante la presenza dello stesso cantiere ed il transito dei mezzi di lavoro, oltre che il divieto di passaggio; inoltre la segnaletica indicante la presenza di lavori in corso deve essere integrata da una corretta ubicazione della segnaletica stradale secondo gli schemi e le tipologie conformi al Nuovo Codice della Strada.
- Le aree di lavoro dovranno essere preventivamente delimitate con recinzioni del tipo prescritto, e regolarizzate in piano al fine di consentire manovre sicure.
- I fronti del cantiere prospicienti dislivelli dovranno essere protetti dalla caduta mediante la posa di parapetti, se aree di lavoro o pedonali, mediante guard-rail o new-jersey, se aree di manovra o carrabili.
- I fronti di lavoro esposti al traffico veicolare dovranno essere protetti dallo svio di autoveicoli mediante la posa di barriere new-jersey in calcestruzzo di tipo stradale.
- Proteggere i ferri di attesa delle armature con fungotto in plastica di colore rosso.
- Ribattere i chiodi sporgenti dai casseri non appena ultimato il disarmo.
- Prima della fase di getto, verificare la tenuta dei casseri per prevenire un eventuale cedimento sotto la spinta del calcestruzzo.
- Nelle operazioni di getto, le tubazioni di scarico dell'autopompa dovranno essere accoppiate verificando l'integrità dei sistemi meccanici di fissaggio con particolare attenzione all'imbrattamento per incrostazioni di residui cementizi; inoltre, esse dovranno essere adeguatamente bloccate o sostenute in modo da evitare spostamenti repentini o colpi di frusta dovuti alla pressione del getto.
- Utilizzare idonei DPI che garantiscano la protezione dal contatto e dalla proiezione di schizzi di cls, che contiene additivi chimici (schermi facciali, casco, tuta in tyvek e stivali in gomma).
- Mantenere i disarmanti in contenitori sigillati e raccomandare ai lavoratori l'uso di creme protettive prima dell'uso dei disarmanti, di sciacquarsi abbondantemente le mani dopo il lavoro e di eliminare gli indumenti impregnati.
- Iniziare i lavori di disarmo solo dopo l'autorizzazione del Direttore del Cantiere.
- Prevedere la rotazione del personale addetto.
- Verificare l'imbracatura dei carichi da movimentare; sottoporre funi e catene al controllo trimestrale previsto dall'All. VI punto 3.1.2 del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.; gancio e nottolino devono essere pienamente funzionanti e in buone condizioni.
- Tutti gli addetti a lavorazioni che comportino esposizione al rumore, dovranno essere dotati di idonei DPI (cuffie, tappi auricolari con o senza archetti, tappi monouso) e possibilmente essere adibiti, a rotazione, a lavorazioni non rumorose; sarà comunque cura dell'Appaltatore valutare preventivamente i livelli di rumore per tutte le postazioni di lavoro.

Barriere antirumore/frangivento

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento al §3.2.7 del presente elaborato.

La realizzazione dell'intervento avverrà indicativamente secondo le fasi operative descritte nel seguito, per ciascuna delle quali, in sede di progetto, verranno riportati i codici identificativi delle schede tecniche di sicurezza, contenenti l'analisi dei rischi e le misure di prevenzione relative:

| | |
|--|--|
| Delimitazione area operativa | |
| Scavo di scotico | |
| Trasporto a discarica dei materiali di risulta | |
| Realizzazione micropali | |
| Posa casseforme | |
| Posa armature | |
| Getto di cls | |
| Posa montanti | |
| Posa pannelli | |
| Posa rete dispersori di terra | |
| Posa/spostamento cunicoli | |
| Posa/spostamento cavi | |

Si rimanda per maggiori dettagli agli specifici elaborati progettuali.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Investimento di automezzi/macchinari;
- investimento da treni in transito;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi d'opera;
- scivolamento, caduta a livello;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette;
- presenza di residui da prodotti chimici;
- proiezione di schizzi;
- proiezione di schegge;
- esposizione a polveri e fibre;
- allergeni;
- punture, tagli, abrasioni;
- vibrazioni;
- rumore;
- elettrocuzione.

In situazioni particolari potrebbe rendersi necessario eseguire opere di contenimento provvisorie quali ad esempio paratie di micropali. Queste lavorazioni comportano l'impiego di mezzi ingombranti, che talvolta operano in spazi ristretti e con aree di manovra limitate dalla presenza di manufatti esistenti. Nel PSC sarà verificata, nell'ambito del sito di intervento, la disponibilità di piazzole di manovra e dello spazio necessario ad assicurare il rispetto delle distanze di sicurezza che tali macchinari richiedono riguardo alla sede ferroviaria ed alla relativa linea di contatto; sulla base di tale analisi saranno fornite specifiche misure di prevenzione e protezione.

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Le aree di lavoro dovranno essere preventivamente delimitate con recinzioni del tipo prescritto, e regolarizzate in piano al fine di consentire manovre sicure.

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 86 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|

- Per gli scavi di sbancamento relativi alle strutture di fondazione con profondità superiore a 1.50 m, dovranno essere posizionati idonei parapetti nelle aree prospicienti gli stessi; nelle zone non immediatamente prospicienti l'area di lavoro dovrà invece essere posta, a debita distanza, una bandella colorata a strisce bianche e rosse e cartelli segnaletici che indichino il pericolo e il divieto di oltrepassare la bandella. I parapetti saranno preferibilmente costituiti da tavole in legno sostenute da pali lignei infissi nel terreno ed avranno un'altezza minima di 1.00 m.
- Le attività di trivellazione, per la realizzazione dei micropali, dovranno essere precedute dalla verifica della stabilità del piano di lavoro e delle apparecchiature di perforazione stesse.
- L'Appaltatore nell'ambito della progettazione esecutiva dovrà progettare gli accessi alle aree di lavoro.
- L'Appaltatore, in fase di progettazione esecutiva, sulla base delle tecniche ed attrezzature prescelte, dovrà altresì indicare, le modalità di ingresso e uscita dall'area di lavoro di maestranze e attrezzature, l'attrezzatura prevista, il metodo di trasporto dello smarino all'esterno del pozzo e da qui sino a discarica.
- I fronti di lavoro esposti al traffico veicolare dovranno essere protetti dallo svio di autoveicoli mediante la posa di barriere new-jersey in calcestruzzo di tipo stradale.
- All'esterno del cantiere deve essere disposta segnaletica indicante la presenza dello stesso cantiere ed il transito dei mezzi di lavoro, oltre che il divieto di passaggio; inoltre la segnaletica indicante la presenza di lavori in corso deve essere integrata da una corretta ubicazione della segnaletica stradale secondo gli schemi e le tipologie conformi al Nuovo Codice della Strada.
- Le aree di lavoro dovranno essere preventivamente delimitate con recinzioni del tipo prescritto, e regolarizzate in piano al fine di consentire manovre sicure.
- I fronti del cantiere prospicienti dislivelli dovranno essere protetti dalla caduta mediante la posa di parapetti, se aree di lavoro o pedonali, mediante guard-rail o new-jersey, se aree di manovra o carrabili.
- I fronti di lavoro esposti al traffico veicolare dovranno essere protetti dallo svio di autoveicoli mediante la posa di barriere new-jersey in calcestruzzo di tipo stradale.
- All'esterno del cantiere deve essere disposta segnaletica indicante la presenza dello stesso cantiere ed il transito dei mezzi di lavoro, oltre che il divieto di passaggio; inoltre la segnaletica indicante la presenza di lavori in corso deve essere integrata da una corretta ubicazione della segnaletica stradale secondo gli schemi e le tipologie conformi al Nuovo Codice della Strada.
- Le aree di lavoro dovranno essere preventivamente delimitate con recinzioni del tipo prescritto, e regolarizzate in piano al fine di consentire manovre sicure.
- I fronti del cantiere prospicienti dislivelli dovranno essere protetti dalla caduta mediante la posa di parapetti, se aree di lavoro o pedonali, mediante guard-rail o new-jersey, se aree di manovra o carrabili.
- Proteggere i ferri di attesa delle armature con fungotto in plastica di colore rosso.
- Ribattere i chiodi sporgenti dai casseri non appena ultimato il disarmo.
- Prima della fase di getto, verificare la tenuta dei casseri per prevenire un eventuale cedimento sotto la spinta del calcestruzzo.
- Nelle operazioni di getto, le tubazioni di scarico dell'autopompa dovranno essere accoppiate verificando l'integrità dei sistemi meccanici di fissaggio con particolare attenzione all'imbrattamento per incrostazioni di residui cementizi; inoltre, esse dovranno essere adeguatamente bloccate o sostenute in modo da evitare spostamenti repentini o colpi di frusta dovuti alla pressione del getto.
- Utilizzare idonei DPI che garantiscano la protezione dal contatto e dalla proiezione di schizzi di cls, che contiene additivi chimici (schermi facciali, casco, tuta in tyvek e stivali in gomma).
- Mantenere i disarmanti in contenitori sigillati e raccomandare ai lavoratori l'uso di creme protettive prima dell'uso dei disarmanti, di sciacquarsi abbondantemente le mani dopo il lavoro e di eliminare gli indumenti impregnati.
- Iniziare i lavori di disarmo solo dopo l'autorizzazione del Direttore del Cantiere.
- Prevedere la rotazione del personale addetto.

- Verificare l'imbracatura dei carichi da movimentare; sottoporre funi e catene al controllo trimestrale previsto dall'All. VI punto 3.1.2 del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.; gancio e nottolino devono essere pienamente funzionanti e in buone condizioni.
- Tutti gli addetti a lavorazioni che comportino esposizione al rumore, dovranno essere dotati di idonei DPI (cuffie, tappi auricolari con o senza archetti, tappi monouso) e possibilmente essere adibiti, a rotazione, a lavorazioni non rumorose; sarà comunque cura dell'Appaltatore valutare preventivamente i livelli di rumore per tutte le postazioni di lavoro.

Gallerie (naturali e artificiali)

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento al §3.2.7 del presente elaborato.

La realizzazione dell'intervento avverrà indicativamente secondo le fasi operative descritte nel seguito, per ciascuna delle quali, in sede di progetto, verranno riportati i codici identificativi delle schede tecniche di sicurezza, contenenti l'analisi dei rischi e le misure di prevenzione relative:

| Attività propedeutiche | |
|--|--|
| Verifica delle condizioni locali del versante, delle quote e delle dimensioni dei blocchi instabili | |
| Disboscamento e taglio della vegetazione | |
| Pulizia delle aree | |
| Reti in aderenza semplici o con rafforzamenti corticali | |
| Esecuzione fori per installazione linee vita a monte | |
| Installazioni linee vita di ancoraggio a monte | |
| Installazione delle calate | |
| Eventuale installazione del sistema di monitoraggio della parete e/o eventuali parti di blocchi (a carico del progettista) | |
| Calo rete metallica assicurata da elicottero | |
| Posa degli ancoraggi previsti in progetto (esecuzione fori, iniezione e posa piastre) | |
| Barriere paramassi | |
| Esecuzione fori per installazione linee vita a monte (eventuale) | |
| Installazioni linee vita di ancoraggio a monte (eventuali) | |
| Esecuzione abbancamenti provvisori per realizzazione piazzole macchina perforatrice | |
| Esecuzione perforazioni | |
| Posa montanti | |
| Cementazione montanti | |
| Posa rete metallica di protezione | |
| Serraggio bullonerie | |
| Eventuale installazione del sistema di monitoraggio della parete e/o eventuali parti di blocchi (a carico del progettista) | |
| Interventi di consolidamento dei blocchi isolati | |
| Esecuzione fori per installazione linee vita a monte | |
| Installazioni linee vita di ancoraggio a monte | |
| Installazione delle calate laterali | |
| Eventuale installazione del sistema di monitoraggio della parete e/o eventuali parti di blocchi (a carico del progettista) | |
| Calo rete metallica assicurata da elicottero | |
| Posa degli ancoraggi previsti in progetto (esecuzione fori, iniezione e posa piastre) | |
| Allestimento predisposizione per i lavori in sotterraneo | |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------|----------------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 88 DI 150 |
|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------|----------------------------|

| | |
|--|--|
| Montaggio della tubazione di ventilazione | |
| Montaggio delle tubazioni dell'acqua | |
| Montaggio delle linee elettriche in MT e BT | |
| Montaggio dei corpi illuminanti | |
| Consolidamenti all'interno del cunicolo esplorativo (da eseguirsi per successivi avanzamenti) | |
| Realizzazione rivestimento in spritz beton fibrorinforzato | |
| Esecuzione di perforazioni | |
| Infissione di tubi in PVC valvolati | |
| Iniezione di miscela cementizia a pressione e/o a bassa pressione | |
| Avanzamento del fronte con esplosivo (da eseguirsi per successivi avanzamenti) | |
| Esecuzione dei drenaggi in avanzamento (eventuali) | |
| Esecuzione line-drilling (eventuale) | |
| Esecuzione di perforazioni | |
| Caricamento delle volate | |
| Brillamento | |
| Scavo a piena sezione | |
| Stoccaggio dei materiali di scavo | |
| Allontanamento dei materiali di scavo | |
| Posa in opera bullonatura radiale | |
| Posa delle centine metalliche | |
| Spruzzo di spritz beton | |
| Esecuzione dello scavo mediante la tecnica del "drill and split" | |
| Esecuzione di perforazioni | |
| Inserimento cuneo nel foro | |
| Attivazione martinetto idraulico | |
| Realizzazione del rivestimento definitivo (manuale e/o prefabbricato) | |
| Formazione dell'arco rovescio e delle murette | |
| Posa di tubazioni, pozzetti e canalette | |
| Impermeabilizzazione della calotta | |
| Posizionamento della cassaforma mobile | |
| Posa dell'armatura della calotta | |
| Getto del rivestimento definitivo della calotta | |
| Rifinitura manuale | |
| Posa casseforme | |
| Posa armature | |
| Getto cls magro alleggerito | |

Si rimanda per maggiori dettagli agli specifici elaborati progettuali.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Franamento della parete;

- cedimenti del fronte e/o locali;
- distacco di materiale;
- fuoriuscita (eventuale) di gas durante lo scavo della galleria;
- esplosione;
- investimento di automezzi/macchinari;
- investimento da treni in transito;
- spfondamento, seppellimento;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi d'opera;
- scivolamento, caduta a livello;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette;
- presenza di residui da prodotti chimici;
- proiezione di schizzi;
- proiezione di schegge;
- esposizione a polveri e fibre;
- allergeni;
- punture, tagli, abrasioni;
- vibrazioni;
- rumore;
- elettrocuzione.

In situazioni particolari potrebbe rendersi necessario eseguire opere di contenimento provvisorie quali ad esempio paratie di micropali. Queste lavorazioni comportano l'impiego di mezzi ingombranti, che talvolta operano in spazi ristretti e con aree di manovra limitate dalla presenza di manufatti esistenti. Nel PSC sarà verificata, nell'ambito del sito di intervento, la disponibilità di piazzole di manovra e dello spazio necessario ad assicurare il rispetto delle distanze di sicurezza che tali macchinari richiedono riguardo alla sede ferroviaria ed alla relativa linea di contatto; sulla base di tale analisi saranno fornite specifiche misure di prevenzione e protezione.

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Si assume per garantito che il progettista abbia messo appunto un efficace sistema di monitoraggio dei blocchi al fine di evitare distacchi locali che possano indurre situazioni di rischio sia per il personale operante che per le aree sottostanti. L'appaltatore è tenuto al rispetto rigoroso delle soglie di sicurezza indicate dal progettista ed a procedere l'eventuale messa in sicurezza delle aree.
- Le aree di cantiere dovranno essere preventivamente picchettate e delimitate e, successivamente, segregate con le recinzioni prescritte per impedire l'accesso ai non addetti ai lavori. Dovrà essere predisposta idonea segnaletica in tutte le aree di cantiere/lavoro. Delimitazioni, sbarramenti, protezioni e segnaletica dovranno essere mantenuti in buone condizioni, resi ben visibili e controllati ad ogni inizio del turno lavorativo.
- L'Appaltatore nell'ambito della progettazione esecutiva dovrà progettare gli accessi alle aree di lavoro.
- In caso di eventi meteorologici avversi o di piogge prolungate, i lavori dovranno essere sospesi e l'area di lavoro dovrà essere messa in sicurezza.
- Gli interventi sul versante dovranno essere eseguiti da squadre specialistiche di rocciatori aventi specifica formazione in materia. I rocciatori dovranno indossare idonea imbracatura assicurata ad un punto fisso mediante funi.

- Tutte le operazioni sui versanti dovranno essere eseguite in stretta osservanza delle indicazioni progettuali e delle relazioni geotecniche e geologica prodotte.
- Nella zona di lavoro dovranno essere presenti esclusivamente i lavoratori necessari alla sicurezza e allo svolgimento delle lavorazioni; in tutta la zona sottostante non dovrà essere presente alcun operatore.
- Una persona dovrà essere presente in zona sicura e dalla quale sia visibile la zona di lavoro, dovrà mantenere contatto a vista con gli operatori ed essere dotata di mezzi di comunicazione adeguati a chiamare, se necessario, ulteriori aiuti.
- Le vie di passaggio sulla parete/versante da utilizzare sia per raggiungere l'area di lavoro che per spostarsi all'interno della stessa dovranno essere preventivamente tracciate, sgomberate della vegetazione in modo da poter essere percorse in modo sicuro e in modo da poter (eventualmente) installare linee vita a monte per l'ancoraggio degli operatori. Laddove la conformazione del versante lo permetta, sarà comunque preferibile predisporre idonee piste di cantiere tali da permettere di raggiungere il versante dal basso.
- Le piazzole di sosta dei mezzi d'opera non dovranno in alcun caso raggiungere la prossimità del ciglio e dovranno essere opportunamente segnalate.
- La disposizione del sistema di sicurezza (cioè tutto ciò che serve per assicurazione, calata, risalita e posizionamento del personale) dovrà essere curata dal preposto osservando in particolare le seguenti condizioni:
 - che il sistema sia del tutto indipendente dai dispositivi – macchinari impiegati per il sollevamento/la calata di carichi e da carichi/strutture/elementi non fissi (quali reti o altri elementi in fase di installazione);
 - che gli ancoraggi abbiano caratteristiche di resistenza e numero adeguato, che siano collocati al sicuro dalla caduta di materiali dall'alto e che siano eseguiti a regola d'arte;
 - che comunque il cedimento di un singolo ancoraggio non possa compromettere la sicurezza del sistema;
 - che per ogni operatore siano previste sempre due distinte corde, una di sicurezza ed una di spostamento–posizionamento.

Dovrà essere sempre previsto un lavoratore a manovrare o sorvegliare presso le postazioni di ancoraggio e che gli operatori in parete siano sempre dotate di un efficiente mezzo di telecomunicazione (radio portatile o telefono cellulare).

In ogni caso, per il sistema di ancoraggio, dovrà essere prodotto specifico progetto.

- Tutti gli ancoraggi e i componenti del sistema anticaduta dovranno essere attentamente verificati prima di eseguire qualunque operazione a rischio di caduta dall'alto.
- Qualora alcune opere provvisorie debbano essere manomesse o rimosse, appena ultimate quelle lavorazioni è indispensabile ripristinare le protezioni, comunque sempre prima di abbandonare quel luogo di lavoro.
- Per l'esecuzione dei lavori sul versante, dovranno essere dotati gli operatori degli opportuni dispositivi di protezione individuali (cinture di sicurezza, imbracature di sicurezza, otoprotettori integrati con casco di sicurezza, ecc.).
- Dovranno essere predisposti adeguati dispositivi di protezione collettiva (ad es. rete anticaduta) sia nella fase di posizionamento dei macchinari e degli operatori, sia nella fase di calo dei materiali, sia nella fase di recupero di materiali/macchinari/operatori.
- Dovranno essere definite specifiche procedure di emergenza per il recupero dell'infortunato che operi sul versante. Tali procedure dovranno essere contenute nel Piano di Emergenza predisposto dall'appaltatore.
- Prima di iniziare i lavori il preposto verifica sulla planimetria del versante ed esegue un dettagliato sopralluogo iniziale sullo stesso per individuare le linee principali di convogliamento – caduta dei

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 91 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|

materiali e per individuare le eventuali zone particolarmente soggette a franamenti e distacchi di materiale.

- L'esecuzione dei lavori dovrà essere studiata in modo che gli stessi non siano svolti né contemporaneamente su diversi livelli del versante né contemporaneamente sul versante e su piano sottostante, in modo da ridurre il rischio dovuto alla caduta dei materiali; in ogni caso, tutte le operazioni dovranno essere svolte procedendo dall'alto verso il basso.
- Le attrezzature e i macchinari utilizzati dovranno essere dotati di tutti i dispositivi di sicurezza previsti e dovranno essere conformi alla normativa vigente.
- Durante l'esecuzione dei lavori si dovrà prestare particolare attenzione ai fenomeni che innescano naturalmente la caduta di materiali: in generale il gelo, il disgelo e la pioggia; su versanti molto ripidi in terreno friabile parzialmente coperti da vegetazione di basso fusto anche l'azione del sole e del vento.
- Durante la movimentazione dei carichi in parete nessun lavoratore deve trovarsi ad un livello inferiore al carico stesso, né in parete né al piede.
- I materiali che al termine dei lavori vanno riportati alla base della parete (materiale residuo, scarti, ecc.), in tutti i casi non viene fatto cadere dall'alto.
- Prima di iniziare le operazioni il preposto dovrà valutare le condizioni atmosferiche, con particolare attenzione alla probabilità che si verifichino scariche atmosferiche che possano interessare gli elementi metallici su cui si lavora in cantiere; in caso di dubbio dovranno essere sospese le operazioni in prossimità di elementi metallici elevati o estesi.
- Dovrà essere evitata l'esposizione prolungata diretta ai raggi solari senza le opportune protezioni.
- Prima di iniziare le lavorazioni sul versante, dovrà essere accuratamente valutata la solidità degli ancoraggi impiegati e la modalità di collegamento fra gli elementi in tensione.
- L'utilizzo e la manutenzione degli ancoraggi e dei relativi elementi di collegamento dovranno essere eseguiti secondo le indicazioni fornite dal fabbricante sul libretto di uso e manutenzione.
- Lungo la via di sollevamento dei carichi non dovranno essere presenti ostacoli che possano verosimilmente costituire impigliamento ai carichi stessi o spigoli che possano danneggiare il cavo; in tutti i casi il carico dovrà essere controllato durante il sollevamento da parte dell'operatore o direttamente a vista o indirettamente tramite altri addetti in immediata comunicazione (gestuale o radio).
- Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini dovranno essere eliminate o ridotte al minimo anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione. Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale dovranno essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzati dovranno essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile (ad esempio riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non dovranno ingombrare posti di passaggio o di lavoro.
- Tutte le attrezzature di lavoro saranno ancorate con cordini o riposte in apposite custodie, in modo da impedirne la caduta a valle.
- I depositi di materiali in cataste, pile e mucchi dovranno essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione. Fare attenzione durante gli spostamenti e riferire al direttore di cantiere eventuali oggetti o materiali o mezzi non idoneamente segnalati. In ogni caso, si eviterà il deposito di materiali o attrezzature di lavoro nelle vicinanze dei cigli.
- I percorsi per la movimentazione dei carichi ed il dislocamento dei depositi dovranno essere scelti in modo da evitare quanto più possibile situazioni di rischio. I percorsi dovranno essere attrezzati con cordini per l'ancoraggio.
- I percorsi pedonali interni al cantiere dovranno sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori. Tutti gli addetti dovranno, comunque, i DPI in dotazione. Per ogni postazione di lavoro occorrerà individuare la via di fuga più vicina.

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 92 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|

- Le aree di lavoro dovranno essere preventivamente delimitate con recinzioni del tipo prescritto, e regolarizzate in piano al fine di consentire manovre sicure.
- Devono essere usati solo esplosivi riconosciuti idonei (certificati, compatibili con l'ambiente, ecc.).
- In condizioni di temperature molto basse devono essere usati esplosivi a basso punto di congelamento; per assicurare una buona trasmissione della detonazione il diametro della cartuccia deve essere maggiore di 30 mm e lo spazio tra esplosivo e parete del foro deve essere il più piccolo possibile.
- La distruzione di esplosivo vecchio o avariato è un'operazione rischiosa e deve esser fatta secondo buone pratiche sicure, da lavoratori opportunamente incaricati e istruiti, sotto la vigilanza di una persona competente, bruciando l'esplosivo per piccole quantità.
- L'impiego degli esplosivi deve essere autorizzato e gli stessi devono essere usati, in ogni caso, in accordo con le norme locali (di pubblica sicurezza, ecc.).
- Pur essendo disponibili vari tipi di inneschi, bisogna sempre preferire detonatori ad alta insensibilità (HV).
- Gli esploditori devono essere compatibili con il tipo di detonatori usati e devono essere sottoposti a regolare manutenzione.
- Le linee di tiro devono essere installate in modo da essere isolate e distanziate rispetto alle altre linee elettriche e tubazioni metalliche di acqua, aria e quant'altro. Le linee di tiro devono essere chiuse in cortocircuito quando non in uso.
- I piani di brillamento devono esser adeguatamente progettati e pianificati per tutte le volate.
- Gli inneschi devono essere tenuti separati durante il trasporto e fino al momento dell'impiego.
- Al luogo di impiego deve essere trasportata solo la quantità di esplosivo sufficiente per l'uso immediato.
- Gli esplosivi ed i detonatori devono essere trasportati in contenitori o mezzi di trasporto appositamente progettati. Tali contenitori e mezzi devono essere chiaramente contrassegnati per distinguerli.
- Una persona incaricata deve sempre accompagnare gli esplosivi durante il trasporto.
- Il caricamento delle volate non deve avere inizio finché tutte le operazioni di perforazione non sono state completate, tutte le apparecchiature elettriche ritirate e le linee elettriche sezionate.
- In caso di temporali il caricamento delle volate deve essere fermato immediatamente ed il fronte di lavoro evacuato; per questo deve essere previsto un adeguato sistema di allarme.
- Tutte le operazioni di caricamento delle volate e di brillamento devono essere fatte da persone autorizzate (fochino).
- Quando vengono usati detonatori elettrici devono essere effettuati con regolarità controlli per verificare l'assenza di correnti vaganti originate da fonti vicine come ad esempio linee di una ferrovia elettrificata.
- Prima di procedere al brillamento, bisogna assicurarsi che tutte le persone siano state allontanate dalla zona di pericolo e bisogna presidiare tale area con personale incaricato per impedirvi l'accesso.
- Le persone che lavorano in aree adiacenti a quella di brillamento devono essere avvisate dell'imminente brillamento e sistemate in posti sicuri, protetti da proiezioni o distacchi di materiale.
- Le misure sopra richiamate devono essere prese prima di procedere al test di continuità del circuito elettrico. Il personale incaricato di presidiare l'area deve rimanere al posto assegnato anche dopo il brillamento, finché non riceverà istruzioni per terminare la sorveglianza.
- Prima di eseguire il brillamento si dovrà condurre la prova di circuiti di tiro.
- Dopo il brillamento, prima di rientrare al fronte, bisogna verificare la rimozione di tutti i gas nocivi.
- Il fochino ed il preposto devono controllare il fronte di scavo prima di dare l'autorizzazione a continuare il lavoro.
- Durante le operazioni di rimozione del materiale abbattuto un preposto deve controllare che siano prese tutte le misure di sicurezza necessarie.
- Devono essere impiegati idonei mezzi meccanici in grado di assicurare la sicurezza degli operatori e si devono escludere interventi manuali.

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 93 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|

- Le attività di avanzamento del fronte dello scavo, durante la realizzazione della galleria naturale, dovranno essere precedute e seguite da continui monitoraggi del terreno per la verifica e l'eventuale aggiornamento delle previsioni geologiche di progetto.
- Negli uffici di cantiere e in prossimità della postazione telefonica dello scudo verrà indicato il recapito telefonico del Medico specialista, del Tecnico addetto alle manovre e dell'infermiere abilitato.
- L'Appaltatore in fase di progettazione definitiva dovrà indicare le modalità di scavo della galleria, l'attrezzatura prevista, il metodo di trasporto dello smarino all'esterno della galleria e da qui sino a discarica, la disponibilità di mezzi di soccorso fissi ed i binari decauville in galleria a disposizione per la gestione dell'emergenza. Il CSP di fase di progettazione definitiva dovrà tener conto di quanto sopra nella redazione del proprio PSC.
- Le lavorazioni all'interno della galleria e quindi in sotterraneo, dovranno essere accompagnate da continui monitoraggi per la verifica della salubrità dell'aria, della presenza d'acqua, dell'intensità del rumore e dell'illuminazione. Sarà cura dell'Appaltatore eseguire, mediante organi competenti, indagini mirate a valutare nei luoghi di lavoro la presenza e/o la produzione di polveri, gas di scarico, acque di raccolta, sorgenti di rumore, sorgenti di abbagliamento, condizioni di scarsa visibilità e carichi di incendio.
- L'Appaltatore dovrà garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori ai sensi della vigente normativa sui lavori in galleria e fare sì (tramite installazione di fari illuminanti) che l'illuminazione dei luoghi di lavoro sia conforme alle lavorazioni da eseguire, secondo le indicazioni fornite dalle norme di legge e di buona tecnica. Tutti i lavoratori addetti a lavori in galleria dovranno essere forniti anche di lampade di illuminazioni portatili personali.
- La temperatura nei posti di lavoro sotterranei dovrà essere contenuta, per mezzo della ventilazione, al di sotto del limite massimo di 30 gradi centigradi del termometro a bulbo asciutto o 25 gradi centigradi del termometro a bulbo bagnato.
- Relativamente ai lavori in galleria dovrà essere garantito un livello di illuminazione (indipendente dal concorso dei mezzi di illuminazione individuale di cui debbono essere forniti tutti gli addetti in galleria), non inferiore a:
 - 5 lux, in tutti i passaggi e luoghi accessibili;
 - 30 lux medi stile postazioni di lavoro;
 - 50 lux medi in caso di lavorazioni comportanti specifici pericoli.
- L'Appaltatore dovrà inoltre garantire la salubrità dell'aria in galleria effettuando verifiche della qualità dell'aria eventualmente installando opportuni impianti di areazione. In caso di cattiva qualità dell'aria con il superamento dei valori di soglia si dovrà procedere al blocco immediato di tutte le lavorazioni e, alla ripresa si dovrà utilizzare un numero di mezzi inferiore rispetto a quelli precedentemente presenti oltre che coordinare le lavorazioni con le attività particolari in atto.
- Le lavorazioni in galleria dovranno avvenire limitando il più possibile la diffusione dei fumi. Sarà da privilegiare l'uso di dispositivi ed attrezzature alimentate da motori elettrici anziché a combustione interna nel qual caso dovranno essere dotati di marmitta catalitica, filtro antiparticolato (motori euro 4 con FAP) e rivolta verso l'alto. Qualora i luoghi di lavoro non siano dotati di adeguata ventilazione sarà necessario allestire idonei sistemi di ventilazione forzata.
- Le lavorazioni in galleria dovranno svilupparsi contenendo la diffusione di emissioni sonore, mediante l'uso di apparecchiature silenziate e limitando la messa in funzione a quelle strettamente necessarie.
- Sono da evitare lunghi periodi di esposizione ai rumori predisponendo un programma di turnazioni degli addetti nelle fasi di lavoro. In ogni caso gli addetti dovranno sempre utilizzare i DPI appropriati al tipo di lavorazione (otoprotettori).
- Durante il periodo di permanenza del cantiere dovranno essere impiegate pompe o eiettori, per allontanare le eventuali perdite d'acqua presenti nella galleria, in modo da eliminare il ristagno dell'acqua ed evitare o deviare lo stillicidio dalla calotta e dalle pareti.

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 94 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|

- Nei lavori in sotterraneo l'Appaltatore dovrà adottare sistemi di lavorazione, macchine, impianto e dispositivi che diano luogo al minore sviluppo possibile di polveri; la riduzione della presenza di polveri potrà avvenire anche tramite:
 - processi di lavorazione ad umido;
 - installazione di opportuni filtri sugli attrezzi per le demolizioni;
 - sistema di ventilazione forzata: questo dovrà consentire di diluire la frazione granulometrica che potrebbe rimanere più a lungo in sospensione.
- Sarà cura dell'Appaltatore predisporre nelle aree di lavorazione all'interno della galleria, personale, mezzi e segnaletica per la gestione delle situazioni di emergenza.
- Con cadenza mensile dovranno essere effettuate delle simulazioni per il soccorso del personale in galleria.
- Una volta ultimato l'armamento all'interno della galleria potrebbe verificarsi il rischio di investimento dei lavoratori ancora impegnati, da parte di carrelli adibiti al trasporto di persone o materiali ed in transito verso altre aree di lavoro; per scongiurare tale pericolo si dovrà provvedere a informare di ciò tutti i lavoratori addetti e a garantire la presenza di una sentinella che segnali il passaggio dei mezzi.
- All'interno delle gallerie a doppio binario le aree di lavoro ove opera un carro ferroviario, dovranno essere segregate dai percorsi dei mezzi su gomma con recinzioni in grigliato plastico stampato sostenuto da ferri tondi infissi nel terreno.
- Le lavorazioni in galleria dovranno svolgersi limitando la produzione e la diffusione delle polveri (prodotte dalla movimentazione e dalla posa di pietrisco e rotaie). La produzione potrà essere limitata previa bagnatura del pietrisco mentre la diffusione potrà essere contenuta mediante l'uso di dispositivi idonei (depolverizzatori). Questi ultimi dovranno comunque eliminare la polvere il più vicino possibile alla fonte e convogliare le emissioni al di fuori dei luoghi di lavoro.
- I fronti di lavoro esposti al traffico veicolare dovranno essere protetti dallo svio di autoveicoli mediante la posa di barriere new-jersey in calcestruzzo di tipo stradale.
- All'esterno del cantiere deve essere disposta segnaletica indicante la presenza dello stesso cantiere ed il transito dei mezzi di lavoro, oltre che il divieto di passaggio; inoltre la segnaletica indicante la presenza di lavori in corso deve essere integrata da una corretta ubicazione della segnaletica stradale secondo gli schemi e le tipologie conformi al Nuovo Codice della Strada.
- Tutte le lavorazioni interferenti con l'esercizio ferroviario saranno gestite in accordo con il Gestore dell'Infrastruttura (G.I.) e nel pieno rispetto delle IPC e delle ICMO vigenti, considerando quando riportato nel Programma delle Soggezioni.
- Tutte le attività per l'esecuzione delle quali si debba raggiungere l'area di lavoro via ferro o mediante attraversamento dei binari dovranno avvenire in regime di interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC e delle ICMO in vigore.
- Sarà necessario operare nel rispetto della distanza di sicurezza dalla linea di contatto (1 m per tensioni fino a 25 kV, 3 m per tensione oltre 25 kV e fino a 220 kV); qualora non fosse possibile lavorare nel rispetto delle distanze di sicurezza anzidette, si dovrà operare in regime di toltà tensione.
- Le linee elettriche aeree dovranno essere adeguatamente segnalate. Qualora esista la possibilità di avvicinarsi, sia pure accidentalmente, a linee in tensione a distanza inferiore a quella consentita (m 1 per linee elettriche fino a 25 KV e m 3 per linee elettriche fino a 220 KV, laddove sia applicabile la L. 191/74, o 3 m per linee elettriche sino a 1 KV, 3,5 m sino a 30 KV, 5 m sino a 132 KV e 7 m per tensioni oltre i 132 KV all'esterno delle aree ferroviarie secondo quanto prescritto dal D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.) si devono rispettare almeno una delle seguenti precauzioni:
 - mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
 - posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
 - tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.

La distanza di sicurezza deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti. Tutte le operazioni da svolgere, anche se temporaneamente, a distanza inferiore a quella consentita dovranno avvenire in regime di toltensione.

Opere a verde

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento agli specifici elaborati progettuali.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Investimento di automezzi/macchinari;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi d'opera;
- scivolamento, caduta a livello;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- allergeni;
- punture, tagli, abrasioni.

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Le aree di lavoro dovranno essere preventivamente delimitate con recinzioni del tipo prescritto, e regolarizzate in piano al fine di consentire manovre sicure.
- Negli scavi con profondità maggiori di 1.5m, quando la consistenza del terreno non dia sufficienti garanzie di stabilità e non si possano realizzare le pareti dello scavo con pendenza di 45°, si dovranno eseguire armature a garanzia del franamento delle pareti.
- Per la presenza degli scavi quando la loro profondità risulti superiore a 1.50m, dovranno essere posizionati idonei parapetti nelle aree prospicienti gli stessi; nelle zone non immediatamente prospicienti l'area di lavoro dovrà invece essere posta, a debita distanza, una bandella colorata a strisce bianche e rosse e cartelli segnaletici che indichino il pericolo ed il divieto di oltrepassare la bandella. I parapetti saranno preferibilmente costituiti da tavole in legno sostenute da pali lignei infissi nel terreno ed avranno un'altezza minima di 1.10m.
- Predisporre scale di accesso agli scavi che seguano l'andamento del terreno precedentemente sagomato.
- La movimentazione dei mezzi d'opera avverrà prevalentemente sulla pista di cantiere, pertanto l'Appaltatore dovrà nominare un preposto con il compito di verificare che
 - la pista sia mantenuta sempre in buone condizioni;
 - non presenti buche o avvallamenti, sia sempre libera da mezzi, materiali e attrezzi.
- I lavori di movimentazione di terre, necessari per la sistemazione di aree da attrezzare a verde, andranno preceduti dalla bagnatura delle superfici, per limitare il sollevamento di polveri.

Corpo ferroviario (rilevati e trincee)

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento agli specifici elaborati progettuali.

La realizzazione dell'intervento avverrà indicativamente secondo le fasi operative descritte nel seguito, per ciascuna delle quali, in sede di progetto, verranno riportati i codici identificativi delle schede tecniche di sicurezza, contenenti l'analisi dei rischi e le misure di prevenzione relative:

| | |
|--|--|
| Delimitazione area operativa | |
| Lavori in prossimità di linea ferroviaria in esercizio | |
| Scavo di scotico | |
| Stoccaggio del terreno | |

| | |
|---|--|
| Trasporto a discarica dei materiali di risulta | |
| Riempimento con materiale arido | |
| Posa geotessile | |
| Formazione dei tratti in rilavato | |
| Posa embrici sulla scarpata del rilevato | |
| Rivestimento delle scarpate in terreno vegetale | |
| Posa dei fossi di guardia | |

Si rimanda per maggiori dettagli agli specifici elaborati progettuali.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Presenza di esercizio ferroviario;
- investimento di automezzi/macchinari;
- investimento da treni in transito;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi d'opera;
- scivolamento, caduta a livello;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette;
- presenza di residui da prodotti chimici;
- proiezione di schizzi;
- proiezione di schegge;
- esposizione a polveri e fibre;
- allergeni;
- punture, tagli, abrasioni;
- vibrazioni;
- rumore;
- elettrocuzione.

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Gli addetti operanti su tali aree dovranno indossare indumenti ad alta visibilità.
- All'esterno del cantiere deve essere disposta segnaletica indicante la presenza dello stesso cantiere ed il transito dei mezzi di lavoro, oltre che il divieto di passaggio; inoltre la segnaletica indicante la presenza di lavori in corso deve essere integrata da una corretta ubicazione della segnaletica stradale secondo gli schemi e le tipologie conformi al Nuovo Codice della Strada.
- Le aree di lavoro dovranno essere preventivamente delimitate con le recinzioni del tipo prescritto, e regolarizzate in piano al fine di consentire manovre sicure.
- I lavori in affiancamento alla linea esistente dovranno essere segnalati, e bisognerà inoltre procedere, in caso di interventi particolari, ad operare in regime di interruzione.
- I fronti del cantiere prospicienti dislivelli dovranno essere protetti dalla caduta mediante la posa di parapetti se aree di lavoro o pedonali, mediante guard-rail o new jersey se aree di manovra o carrabili.
- Le aree prospicienti l'alveo di torrenti dovranno essere delimitate con barriere per evitare il rischio di caduta nel corso d'acqua.
- Durante la movimentazione del terreno, la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici e inoltre l'esposizione degli operatori di macchine deve essere

ridotta utilizzando preferibilmente mezzi provvisti di cabina o in alternativa fare ricorso ad idonei DPI (mascherina, occhiali protettivi, ecc.).

- Per la presenza degli scavi dovranno essere posizionati idonee delimitazioni nelle aree prospicienti l'area di lavoro; suddette delimitazioni dovranno preferibilmente essere realizzate mediante rete in materiale plastico stampato sostenuta da paletti infissi nel terreno.
- Data la ridotta disponibilità di spazi di manovra, nelle operazioni connesse alle lavorazioni, deve essere impedito anche mediante delimitazione dell'area, la sosta e/o il transito di uomini e mezzi nel raggio di azione delle macchine operatrici e degli apparecchi di sollevamento.
- Le interferenze tra diverse macchine operatrici devono essere evitate eventualmente anche con l'ausilio di un preposto alla direzione del coordinamento dei mezzi, messo a disposizione dall'Appaltatore per ogni punto di possibile interferenza.
- Nell'utilizzo di autocarri con braccio idraulico, autogrù, ecc., si prescrive il divieto di sosta e di lavoro nel raggio d'azione degli stessi.
- In tutte le posizioni sopraelevate (>2.00 m), i lavoratori dovranno indossare imbracatura e cintura di sicurezza assicurata ad un punto fisso.
- Tutti gli addetti a lavorazioni che comportino esposizione al rumore, dovranno essere dotati di idonei DPI (cuffie, tappi auricolari con e senza archetti, tappi monouso), e possibilmente essere adibiti, a rotazione, a lavorazioni non rumorose; sarà comunque cura dell'Appaltatore valutare preventivamente i livelli di rumore per tutte le postazioni di lavoro.
- Gli automezzi necessari all'esecuzione dei lavori dovranno spostarsi esclusivamente lungo la viabilità di cantiere preventivamente individuata.

Armamento

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento al §3.2.9 del presente elaborato.

La realizzazione dell'intervento avverrà indicativamente secondo le fasi operative descritte nel seguito, per ciascuna delle quali, in sede di progetto, verranno riportati i codici identificativi delle schede tecniche di sicurezza, contenenti l'analisi dei rischi e le misure di prevenzione relative:

| | |
|--|--|
| Delimitazione area operativa | |
| Rimozione deviatoi, traverse e rotaie | |
| Rimozione ballast | |
| Movimentazione ballast in assenza/presenza di amianto | |
| Allontanamento dei materiali movimentati | |
| Tracciamento | |
| Posa binari | |
| Montaggio degli organi di attacco | |
| Giunzione rotaie | |
| Rincalzatura, livellamento, allineamento | |
| Profilatura della massicciata e riguaritura | |
| Varo deviatolo | |
| Saldatura alluminotermica | |
| Saldatura elettrica a scintillio | |
| Lavori in prossimità di linea ferroviaria in esercizio | |

Si rimanda per maggiori dettagli agli specifici elaborati progettuali.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Presenza di esercizio ferroviario;
- investimento di automezzi/macchinari;
- investimento da treni in transito;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi d'opera;
- scivolamento, caduta a livello;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette;
- presenza di residui da prodotti chimici;
- proiezione di schizzi;
- proiezione di schegge;
- esposizione a polveri e fibre;
- allergeni;
- punture, tagli, abrasioni;
- vibrazioni;
- rumore;
- elettrocuzione.

Prescrizioni e misure di sicurezza

- La posa dell'armamento avverrà all'interno di opportune aree di lavorazione recintate.
- Le attività di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento da svolgere in adiacenza alla linea di contatto esistente (durante le operazioni di allaccio ai binari esistenti) dovranno avvenire in regime di toltensione e di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto della IPC in vigore.
- Tutte le attività per l'esecuzione delle quali si debba raggiungere l'area di lavoro via ferro o mediante attraversamento dei binari dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC in vigore.
- Tutte le lavorazioni da svolgere a distanza inferiore ad 1.50 m dal binario in esercizio o che prevedono l'occupazione dello stesso dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC in vigore.
- Relativamente ai binari in esercizio, le attività di allaccio alla linea esistente, nonché la modifica degli stessi, dovranno avvenire in regime di toltensione e di interruzione della circolazione con servizio di scorta e protezione cantieri.
- Durante tutte le fasi di lavoro le macchine operatrici su rotaie dovranno percorrere il binario in lavorazione con le opportune cautele. In particolare:
 - sul binario semplicemente poggiato sul piano di regolamento, sugli scambi ed in corrispondenza delle giunzioni (sia definitive che provvisorie), dette attrezzature dovranno transitare sempre a velocità non superiore a 6 km/h;
 - durante la formazione del 1° strato, i carri ferroviari/tramogge devono essere caricati con pietrisco non oltre la metà del loro normale volume di carico e viaggiare a velocità inferiore ai 6km/h.

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 99 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|

- Controllare che nessun operatore o macchina invada la sagoma del binario utilizzato dalla squadra specialistica, che chi condurrà il carrello in quel tratto di binario, sia informato della presenza della squadra addetta ad altre lavorazioni e si fermi al segnale di arresto per poi ripartire al via del preposto.
- Predisporre la sospensione delle attività e l'allontanamento delle maestranze laddove queste siano impegnate in operazioni in aree limitrofe al momento del passaggio del carrello, con particolare attenzione quando, per la posa in opera delle canalette IS, si debbano attraversare i binari.
- Predisporre la sospensione delle attività e l'allontanamento delle maestranze laddove queste siano impegnate in operazioni in aree limitrofe al momento del passaggio del carrello, con particolare attenzione quando, per l'esecuzione di altri lavori lungo linea (IS, TLC, LFM, TE, ecc.), si debbano attraversare i binari.
- Tutte le aree di lavorazione lungo linea dovranno essere preventivamente picchettate e delimitate e, successivamente, segregate con le recinzioni prescritte per impedire l'accesso ai non addetti ai lavori.
- Le lavorazioni avverranno all'interno di opportune aree segregate con recinzione in rete arancione in PVC stampata rinforzata da crociere in filo d'acciaio di altezza pari ad almeno 1.50 m, sostenuta da paletti in ferro infissi nel terreno posti ad interasse massimo di 2 m tra loro. Per le aree di lavoro poste lungo il binario in cui è previsto il transito dei carrelli ferroviari (<140Km/h) tale delimitazione dovrà essere posta a non meno di 1.50 m dal filo esterno della rotaia più vicina e vi dovranno essere apposti, al massimo ogni 20m, cartelli monitori recanti la scritta: "ATTENZIONE TRENI IN TRANSITO – DIVIETO ASSOLUTO DI ATTRAVERSARE I BINARI".
- Tutte le lavorazioni da svolgere a distanza inferiore ad 1.50 m dal binario in esercizio (come per gli allacci alla linea esistente) o che prevedono l'occupazione dello stesso, o per le quali si dovrà operare con mezzi meccanici disposti sul carrello, dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione e, qualora fosse necessario, in toltensione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC.
- Il trasporto di mezzi e attrezzature per l'approvvigionamento delle aree di lavorazione collocate lungo linea, che dovrà avvenire mediante attraversamento dei binari, dovrà essere effettuato con modalità di intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario, tali da garantire il rispetto delle IPC.
- L'Appaltatore dovrà inoltre studiare con attenzione i percorsi di persone, mezzi, materiali dai cantieri operativi alle aree di lavorazione lungo linea, e dovrà garantire la segregazione di tali percorsi.
- Il trasporto di mezzi e attrezzature per l'approvvigionamento delle aree di lavorazione collocate lungo linea, che dovrà avvenire mediante attraversamento dei binari, dovrà essere effettuato con modalità di intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario, tali da garantire il rispetto delle IPC in vigore.
- Le operazioni di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento in prossimità della linea di contatto dovranno avvenire in regime di toltensione e di interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC in vigore.
- In base all'art.117 del D. Lgs. 81/2008, quando occorre effettuare lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, ferme restando le norme di buona tecnica, si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni:
 - mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
 - posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
 - tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.
- La distanza di sicurezza deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti.

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|----------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 100 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|----------------------|

- In deroga a quanto stabilito da D. Lgs. 81/2008, ove sia applicabile la Legge 191/74, le sole lavorazioni da svolgere a meno di 1.00 m da conduttori in tensione dovranno avvenire in regime di toltensione.
- Tutte le attività per l'esecuzione delle quali si debba raggiungere l'area di lavoro via ferro o mediante attraversamento dei binari (trasporto nelle aree di lavoro di macchinari, materiali ed accesso delle maestranze) dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC in vigore.
- Le attività di allaccio alla linea esistente, nonché la modifica degli stessi, dovranno avvenire in regime di toltensione e interruzione circolazione con servizio di scorta e protezione cantieri.
- La circolazione dei carrelli ferroviari per la realizzazione delle lavorazioni, lungo le aree di lavoro impegnate da più squadre dovrà essere coordinata da un preposto che verifichi che non vi siano maestranze impegnate in operazioni in aree limitrofe o sui binari.
- Adibire alla conduzione dei mezzi d'opera ferroviari il personale in possesso dell'abilitazione, di esperienza da oltre un anno e di certificato di idoneità rilasciato dal Medico Competente per lo svolgimento di tale mansione.
- Circolare con i mezzi d'opera ferroviari secondo le modalità prescritte dalle Istruzione Circolazione Mezzi d'Opera (ICMO) e rispettare la velocità massima di circolazione imposta dalla normativa ferroviaria e dalle specifiche procedure dell'esercente.
- La movimentazione dei mezzi d'opera ferroviari dai tronchini di ricovero per l'immissione sulla linea deve tassativamente avvenire in interruzione programmata oppure durante gli intervalli d'orario, nel rispetto delle prescrizioni e modalità imposte dal Dirigente Esercizio di RFI e comunque in presenza di personale incaricato della Protezione Cantieri.
- Dotare i bracci meccanici dei mezzi di sollevamento delle rotaie di dispositivo di blocco del brandeggio per garantire, durante la movimentazione dei materiali, il rispetto della distanza di sicurezza dalla TE (L. 191/74 e del DPR 469/79) e dalla sagoma di libero transito del binario in affiancamento in esercizio, considerando l'ingombro dei materiali movimentati e le eventuali oscillazioni del carico.
- Non abbandonare attrezzi o materiali di risulta lungo il binario di lavoro e verificare, a fine turno o nelle pause di lavoro, che siano state recuperate tutte le attrezzature utilizzate, in dotazione ad ogni addetto.
- Evitare il contatto con ferri arrugginiti o con materiali inquinanti senza l'uso di guanti e avvalersi di attrezzi per la raccolta e la rimozione.
- Movimentare traverse e traversoni utilizzando opportuni bilancini e cinghie oppure mediante idonei dispositivi a gancio protetti, restando vietato l'uso di catene e/o funi metalliche).
- Utilizzare per le operazioni di taglio delle rotaie solo utensili e attrezzature portatili quali mole a disco, trapani, forarotaie di tipo omologato.
- Movimentare manualmente solo carichi il cui peso sia contenuto nei limiti previsti dall'All. XXXIII del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.; per carichi maggiori avvalersi di attrezzature ausiliari, quali gruette idrauliche, o richiedere l'intervento di più addetti.
- Indossare in tutte le operazioni i DPI specifici per la protezione dai rischi derivanti dall'attività ed in particolare, operando in ambiente di pertinenza ferroviaria, indumenti ad alta visibilità almeno di classe 2 e scarpe antinfortunistica a sfilamento rapido.
- Dotare tutti gli addetti alle operazioni di rimozione e carico del pietrisco di mascherina di protezione delle vie respiratorie del tipo FFP3.
- È vietato salire e scendere dai mezzi d'opera ferroviari in movimento; tenere sempre puliti e privi di grasso i gradini per l'accesso agli stessi.
- Alla fine di ogni turno di lavoro si dovrà verificare la rimozione di tutte le attrezzature ed i materiali che ingombrano la sagoma ferroviaria, e che possano costituire intralcio e pericolo alla circolazione dei carrelli.

- Le squadre che opereranno lungo linea dovranno indossare giubbetti ad alta visibilità, atti a diversificare il personale addetto alle lavorazioni dal personale addetto alla protezione cantiere. In particolare, si adotterà il colore giallo per il personale di scorta ed il colore arancione per le maestranze. Tale misura consentirà agli operatori di individuare con chiarezza e con maggiore immediatezza le indicazioni impartite dal personale di scorta. La distinzione dei colori, così come prescritta, segue un criterio non formalizzato, ma usualmente applicato nell'ambito dei lavori ferroviari.
- Durante lo stoccaggio e la posa del pietrisco dovrà essere prevista la bagnatura periodica del materiale, al fine di limitare la produzione di polveri.
- Attività particolarmente polverose (posa pietrisco) in adiacenza a percorsi pedonali (banchine), dovranno essere svolte mediante l'utilizzo di teli antipolvere.
- Alla fine di ogni turno di lavoro si dovrà verificare la rimozione di tutte le attrezzature e dei materiali che ingombrano la sagoma ferroviaria e che possano costituire intralcio e pericolo alla circolazione dei carrelli.

Ai fini della sicurezza, i lavori di costruzione del binario e degli scambi, avverranno in assenza di esercizio ferroviario, quindi, per la loro esecuzione non sussistono difficoltà operative di rilievo; quando si eseguono lavori al binario ed al corpo stradale che comportino occupazione anche con soli uomini (per le distanze si faccia riferimento all'art. 10 IPC in vigore), interferenza tra attrezzature utilizzate e sagoma di libero transito del treno, indebolimento o discontinuità della via deve essere sempre attuata la predisposizione organizzativa della "PROTEZIONE DEL CANTIERE DI LAVORO". Quando l'esecuzione dei lavori su binari in esercizio comporti la temporanea diminuzione dell'efficienza del binario stesso si procederà ad una opportuna riduzione di velocità (rallentamento), in modo da garantire la sicurezza della circolazione. Per il ballast tolto d'opera si prevede il conferimento a discarica, con tipologia di rifiuto derivante da prove di caratterizzazione, secondo i risultati delle analisi a tematica ambientale (che potrebbe prevedere lo smaltimento in discariche speciali). Nel corso delle lavorazioni, dovranno comunque essere condotte le necessarie analisi di dettaglio del pietrisco da smaltire: sulla base dei risultati di tali analisi, si procederà alla movimentazione/smaltimento del materiale come disposto dalle procedure di legge.

Trazione elettrica

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento al §3.2.9 del presente elaborato.

La realizzazione dell'intervento avverrà indicativamente secondo le fasi operative descritte nel seguito, per ciascuna delle quali, in sede di progetto, verranno riportati i codici identificativi delle schede tecniche di sicurezza, contenenti l'analisi dei rischi e le misure di prevenzione relative:

| | |
|---|--|
| Delimitazione area operativa | |
| Lavori in prossimità di linea ferroviaria in esercizio | |
| Predisposizione dello scavo e risoluzione delle possibili interferenze | |
| Spostamento cavi | |
| Rimozione, demolizione canalette/cunicoli | |
| Scavo e realizzazione dei blocchi di fondazione TE | |
| Scalzamento ballast | |
| Scavo manuale | |
| Scavo a sezione obbligatoria | |
| Attività di scavo in assenza/presenza di amianto | |
| Posa casseforme | |
| Posa armature | |
| Getto di cls | |

| | |
|---|--|
| Rinterro | |
| Posa pali, portali e tralicci | |
| Carico pali su piattine e trasporto in linea | |
| Strapiombo pali e sigillatura | |
| Posa picchetti e tondini di messa a terra | |
| Posa attacchi della corda di messa a terra | |
| Montaggio accessori su palo | |
| Stendimento e tesatura conduttori | |
| Realizzazione e attrezzaggio linea di contatto | |
| Ormeggio TE | |
| Posa cavi | |
| Stendimento e tesatura conduttori | |
| Posa attacchi della corda di messa a terra | |
| Allacciamento e collegamenti TE | |
| Revisione linea | |
| Regolazioni e verifiche | |
| Rimozione pali esistenti | |
| Rimozione pali esistenti | |
| Demolizione di strutture in c.a. | |
| Demolizione di strutture in c.a. con mezzi meccanici | |
| Demolizione parziale di basamenti in cls per sostegni già rimossi | |
| Interventi di adeguamento del circuito di terra e protezione | |
| Posa cavi | |
| Posa attrezzature di sostegno | |
| Posa picchetti e collegamenti | |
| Allacciamenti | |
| Posa corda di terra | |

Si rimanda per maggiori dettagli agli specifici elaborati progettuali.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Presenza di esercizio ferroviario;
- investimento di automezzi/macchinari;
- investimento da treni in transito;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi d'opera;
- scivolamento, caduta a livello;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette;
- presenza di residui da prodotti chimici;
- proiezione di schizzi;

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|----------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 103 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|----------------------|

- proiezione di schegge;
- esposizione a polveri e fibre;
- allergeni;
- punture, tagli, abrasioni;
- vibrazioni;
- rumore;
- elettrocuzione.

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Le operazioni di adeguamento della linea TE relativamente agli interventi sul binario esistente dovranno avvenire: in regime di interruzione della circolazione con servizio di scorta e protezione cantieri ed in toltà tensione della linea aerea, seguendo modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC in vigore.
- Gli interventi agli impianti TE esistenti andranno eseguiti da personale specializzato solo dopo aver verificato la disalimentazione e messa a terra di tutte le linee ed apparecchiature interessate dai lavori od alle quali gli addetti debbano avvicinarsi a distanze inferiori a quelle di sicurezza prescritte per legge.
- I lavori potranno essere iniziati solo dopo che l'Appaltatore, o persona da lui designata, abbia ottenuto dall'agente del Gestore dell'Infrastruttura a ciò designato, tramite la Direzione Lavori, la dichiarazione scritta dell'avvenuta toltà tensione dalle attrezzature e dalle condutture e della loro messa a terra, con l'indicazione esatta della tratta o tratte sulle quali dovrà lavorare e dei limiti di tempo concessigli per l'esecuzione dei lavori.
- L'Appaltatore dovrà sorvegliare che il personale da lui dipendente lavori soltanto sulle attrezzature e condutture disalimentate e messe a terra e che si allontani tempestivamente dalle stesse prima che esse vengano rialimentate, portandosi oltre le distanze di sicurezza minime prescritte.
- Prima di iniziare i lavori sugli impianti l'Appaltatore, o un suo incaricato, dovrà ottenere nulla osta scritto dall'agente del Gestore dell'infrastruttura; tali lavori andranno rigorosamente limitati alle apparecchiature, dispositivi, meccanismi e linee cui l'autorizzazione si riferisce.
- Dovrà essere nominato un preposto che controlli che nessun operatore o macchina invadano la sagoma del binario utilizzato dalla squadra specialistica, che chi condurrà il carrello in quel tratto di binario sia informato della presenza della squadra addetta alle altre lavorazioni e si fermi al segnale di arresto per poi ripartire al via del preposto stesso.
- Il preposto dovrà anche predisporre la sospensione delle attività e l'allontanamento delle maestranze laddove queste siano impegnate in operazioni in aree limitrofe al momento del passaggio del carrello, con particolare attenzione nel caso in cui, per la posa in opera delle canalette degli IS, si debbano attraversare i binari.
- Tutte le aree di lavorazione lungo linea dovranno essere preventivamente picchettate e delimitate e, successivamente, segregate con le recinzioni prescritte nel successivo capitolo per impedire l'accesso ai non addetti ai lavori, in particolare le aree di lavorazione per le interconnessioni e le tratte di galleria a doppio binario.
- Le lavorazioni avverranno all'interno di opportune aree segregate con recinzione in grigliato plastico stampato, sostenuto da ferri tondi infissi nel terreno, e irrigidite con tavole in legno; per le aree di lavoro poste lungo il binario in cui è previsto il transito dei carrelli ferroviari (< 140 km/h), tale delimitazione dovrà essere posta a non meno di 1.50 m dal filo esterno della rotaia più vicina e vi dovranno essere apposti, a intervalli di 20 m al massimo, cartelli recanti la scritta: "ATTENZIONE TRENI IN TRANSITO – DIVIETO ASSOLUTO DI ATTRAVERSARE I BINARI" .
- Il trasporto di mezzi e attrezzature per l'approvvigionamento delle aree di lavorazione collocate lungo linea, che dovesse avvenire mediante attraversamento dei binari, dovrà essere effettuato con modalità

di intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC in vigore.

- L'Appaltatore dovrà anche studiare con attenzione i percorsi di persone, mezzi, materiali dai cantieri operativi alle aree di lavorazione lungo linea, e dovrà garantirne la segregazione.
- Durante le lavorazioni che comportano l'utilizzo di macchine operatrici, come la posa dei pali o delle mensole, è necessario verificare che il raggio d'azione dei bracci o delle macchine stesse non invada, a seguito di manovre errate, la sagoma ferroviaria, considerando il carico da movimentare e l'eventuale massima oscillazione dei bracci meccanici; in ogni caso, è necessario assistere le operazioni con l'ausilio di uomini a terra.
- Le operazioni di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento in prossimità della linea di contatto dovranno avvenire in regime di toltensione e di interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC (1.00 m per linee elettriche fino a 25 KV e 3.00 m per linee fino a 220 KV, laddove sia applicabile la Legge 191/74, mentre all'esterno delle aree ferroviarie vale il D.Lgs. 81/2008 con le distanze minime di 3 m per linee elettriche sino a 1 KV, 3.50 m sino a 15 KV, 5 m sino a 132 KV e 7.00 m per tensioni sino a 380 KV).
- In base all'art. 117 del D. Lgs. 81/2008, quando occorre effettuare lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, ferme restando le norme di buona tecnica, si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni:
 - mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
 - posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
 - tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.
- La distanza di sicurezza deve essere tale da escludere contatti diretti o scariche pericolose per le persone, tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti.
- In deroga a quanto stabilito dal D. Lgs. 81/2008, ove applicabile Legge 191/74, le lavorazioni da svolgere a meno di 1 m da conduttori in tensione dovranno avvenire in regime di toltensione.
- Le attività di movimentazione di pali e portali nei tratti in scoperto non dovranno essere eseguite in condizioni di particolari avversità meteorologiche, quali presenza di vento o pioggia, che siano tali da ridurre eccessivamente la visibilità o far oscillare troppo i carichi sospesi.
- Tutte le attività per l'esecuzione delle quali si debba raggiungere l'area di lavoro via ferro dovranno avvenire in regime di interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC in vigore.
- Relativamente ai binari in esercizio, le attività di allaccio alla linea esistente, nonché la modifica degli stessi, dovranno avvenire in regime di toltensione e di interruzione della circolazione, con servizio di scorta e protezione cantieri.
- La circolazione dei carrelli ferroviari per la realizzazione di lavorazioni, come la posa dei tralicci e delle staffe di ancoraggio, lungo le aree di lavoro impegnate da più squadre dovrà essere coordinata da un preposto che verifichi che non vi siano maestranze impegnate in operazioni in aree limitrofe o sui binari.
- Tutti gli operatori che intervengono lungo le aree di lavorazione lungo la linea, in esercizio in questa fase, dovranno essere costantemente visibili indossando capi di abbigliamento ad alta visibilità, al fine di scongiurare il pericolo di investimento da parte di normali convogli o carrelli in circolazione.
- Potranno essere svolte lavorazioni di predisposizione degli attrezzaggi TE anche nel tratto interessato dall'armamento, a condizione che si operi nelle vicinanze del by-pass di collegamento; ciò al fine di consentire il ritiro di mezzi e maestranze dal percorso ogni qualvolta transiti il treno di lavoro per l'armamento.

- Particolare attenzione dovrà essere posta a tutte quelle lavorazioni che prevedono la movimentazione di materiali con mezzi di sollevamento, adottando opportuni accorgimenti antibrandeggio per mantenere i carichi alla distanza di sicurezza dalla linea in tensione e dal binario in esercizio.
- Tutte le lavorazioni da svolgere a meno di 1.00 m da conduttori in tensione dovranno avvenire in regime di toltensione.
- Tutte le lavorazioni inerenti agli impianti elettrici e le operazioni di adeguamento della linea TE, relativamente agli interventi previsti sui binari e sugli allacci alla piena linea in esercizio, dovranno avvenire in regime di toltensione o, in alternativa, previo sezionamento da eseguire a monte e a valle dei punti interessati, con modalità di intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario, tali da garantire il rispetto delle IPC.
- In tutte le posizioni sopraelevate ($h > 2.00$ m) non protette (ad esempio per la posa delle mensole in galleria) i lavoratori dovranno indossare imbracatura e cintura di sicurezza assicurata ad un punto fisso.
- Tutto il materiale di risulta delle demolizioni deve essere prontamente allontanato, tenendo presente che anche durante le operazioni di carico dei materiali da portare a discarica è assolutamente da evitare la formazione di polveri; nessun tipo di materiale o attrezzo dovrà essere abbandonato in prossimità della sede stradale.
- Alla fine di ogni turno di lavoro si dovrà verificare la rimozione di tutte le attrezzature e dei materiali che ingombrano la sagoma ferroviaria e che possano costituire intralcio e pericolo alla circolazione dei carrelli.

Segnalamento

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento al §3.2.10 del presente elaborato.

La realizzazione dell'intervento avverrà indicativamente secondo le fasi operative descritte nel seguito, per ciascuna delle quali, in sede di progetto, verranno riportati i codici identificativi delle schede tecniche di sicurezza, contenenti l'analisi dei rischi e le misure di prevenzione relative:

| Realizzazione pozzetti e canalizzazioni | |
|---|--|
| Delimitazione area operativa | |
| Lavori in prossimità di linea ferroviaria in esercizio | |
| Misure e picchettazioni | |
| Movimentazione materiali, deposito in area logistica e successivo trasporto in area operativa | |
| Scavo a sezione obbligata per posa canalizzazioni e pozzetti | |
| Attività di scavo in presenza/assenza di amianto | |
| Posa canalizzazioni | |
| Posa pozzetti | |
| Posa cavi | |
| Allaccio cavi | |
| Rinterro | |
| Realizzazione tubazioni in attraversamento binario | |
| Delimitazione area operativa | |
| Lavori in prossimità di linea ferroviaria in esercizio | |
| Misure e picchettazioni | |
| Movimentazione materiali, deposito in area logistica e successivo trasporto in area operativa | |
| Scavo a sezione obbligata | |

| | |
|---|--|
| Attività di scavo in presenza/assenza di amianto | |
| Scalzamento ballast | |
| Posa tubazioni in attraversamento dei binari in PVC pesante | |
| Posa cavi | |
| Allaccio cavi | |
| Rinterro | |
| Realizzazione nuovi segnali | |
| Delimitazione area operativa | |
| Lavori in prossimità di linea ferroviaria in esercizio | |
| Scavo a sezione obbligata con mezzi meccanici per basamenti dei segnali | |
| Attività di scavo in presenza/assenza di amianto | |
| Protezione degli scavi | |
| Movimentazione manuale dei carichi | |
| Realizzazione basamenti e strutture per i segnali | |
| Posa segnali luminosi ed enti su sostegno | |
| Posa segnali luminosi ed enti vari in basso | |
| Posa in opera di casse induttive e di manovra | |
| Attrezzaggio locali tecnologici | |
| Delimitazione area operativa | |
| Posa in opera di staffe, centraline, cavi | |
| Posa e montaggio della carpenteria metallica per armadi | |
| Posa armadi | |
| Posa in opera di quadri elettrici | |
| Installazione di hardware e periferiche all'interno dei locali | |
| Posa e allaccio cavi | |
| Allaccio cavi armadi | |
| Posa arredi e attrezzature | |
| Prove e verifiche, configurazioni di sistema all'interno dei locali tecnologici | |

Si rimanda per maggiori dettagli agli specifici elaborati progettuali.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Presenza di esercizio ferroviario;
- investimento di automezzi/macchinari;
- investimento da treni in transito;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi d'opera;
- scivolamento, caduta a livello;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette;

- presenza di residui da prodotti chimici;
- proiezione di schizzi;
- proiezione di schegge;
- esposizione a polveri e fibre;
- allergeni;
- punture, tagli, abrasioni;
- vibrazioni;
- rumore;
- elettrocuzione.

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Gli interventi in prossimità alla linea ferroviaria in esercizio dovranno essere eseguiti in regime di interruzione della circolazione con servizio di scorta e protezione cantieri.
- Tutte le lavorazioni riguardanti gli impianti elettrici dovranno avvenire in regime di toltensione.
- Per tutti i lavori con pericolo di caduta nel vuoto si dovrà procedere alla predisposizione dei parapetti di protezione provvisti di tavole fermapiede.
- In tutte le posizioni sopraelevate ($h > 2.00$ m) non protette da parapetti, i lavoratori dovranno indossare imbracatura e cintura di sicurezza assicurata ad un punto fisso.
- Durante le operazioni di sollevamento di materiale o dispositivi da porre in opera, nelle aree sottostanti non dovranno sostare operai, né svolgersi altre attività.
- Prima di iniziare i lavori sugli impianti in esercizio da modificare/integrare (in particolare cavi, cassette, armadi ripartitori) nei quali si trovino circuiti che interessino gli impianti di sicurezza e segnalamento, l'Appaltatore o un suo incaricato dovrà ottenere nulla osta scritto dall'agente del Gestore dell'infrastruttura; tali lavori andranno rigorosamente limitati alle apparecchiature, dispositivi, meccanismi e linee cui l'autorizzazione si riferisce.
- Dovrà essere nominato un preposto che controlli che nessun operatore o macchina invadano la sagoma del binario utilizzato dalla squadra specialistica, che chi condurrà il carrello in quel tratto di binario sia informato della presenza della squadra addetta alle altre lavorazioni e si fermi al segnale di arresto, per poi ripartire al via del preposto stesso.
- Il preposto dovrà anche predisporre la sospensione delle attività e l'allontanamento delle maestranze, laddove queste siano impegnate in operazioni in aree limitrofe al momento del passaggio del carrello, con particolare attenzione al caso in cui, per la posa in opera delle canalette degli IS, si debbano attraversare i binari.

Telecomunicazioni

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento al §3.2.11 del presente elaborato.

La realizzazione dell'intervento avverrà indicativamente secondo le fasi operative descritte nel seguito, per ciascuna delle quali, in sede di progetto, verranno riportati i codici identificativi delle schede tecniche di sicurezza, contenenti l'analisi dei rischi e le misure di prevenzione relative:

| | |
|--|--|
| Delimitazione area operativa | |
| Scavo di sbancamento e di preparazione dell'area | |
| Stoccaggio dei materiali da scavo | |
| Scavo di fondazione | |
| Posa casseforme | |
| Posa armature | |
| Getto di cls | |

| | |
|--|--|
| Posa canalizzazioni | |
| Posa di tubazioni in attraversamento dei binari in pvc pesante | |
| Apertura e chiusura di cunicoli | |
| Posa cavi | |
| Sostituzione cavi in cunicoli esistenti | |
| Rinterro | |
| Posa pali e piantane VTR | |
| Posa apparati di TLC (telefoni stagni, diffusione sonora, telecamere, antenne wi-fi) | |
| Tesatura FO | |
| Posa apparati GSMR | |

Si rimanda per maggiori dettagli agli specifici elaborati progettuali.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Presenza di esercizio ferroviario;
- investimento di automezzi/macchinari;
- investimento da treni in transito;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi d'opera;
- scivolamento, caduta a livello;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette;
- presenza di residui da prodotti chimici;
- proiezione di schizzi;
- proiezione di schegge;
- esposizione a polveri e fibre;
- allergeni;
- punture, tagli, abrasioni;
- vibrazioni;
- rumore;
- elettrocuzione.

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Gli interventi in prossimità alla linea ferroviaria in esercizio dovranno essere eseguiti in regime di interruzione della circolazione con servizio di scorta e protezione cantieri.
- Il preposto dovrà predisporre la sospensione delle attività e l'allontanamento delle maestranze laddove queste siano impegnate in operazioni in aree limitrofe al momento del passaggio del carrello, con particolare attenzione al caso in cui si debbano attraversare i binari.
- Tutte le lavorazioni da eseguire a distanza inferiore ad 1.50 m dal binario in esercizio, o che prevedono l'occupazione dello stesso, dovranno avvenire in regime di interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC in vigore.
- Prima di iniziare i lavori sugli impianti in esercizio da modificare/integrare (in particolare cavi, cassette, armadi ripartitori), nei quali si trovino circuiti che interessino gli impianti di TLC, l'Appaltatore o un suo incaricato dovranno ottenere nulla osta scritto dall'agente del Gestore

dell'Infrastruttura; tali lavori andranno rigorosamente limitati alle apparecchiature, dispositivi, meccanismi e linee cui l'autorizzazione si riferisce.

- Le attività di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento dovranno essere svolte rispettando la distanza prescritta dai conduttori sotto tensione (1.00 m).
- Le linee aeree dovranno essere sempre considerate in tensione fino a quando non sia stata fornita dai responsabili RFI comunicazione scritta della disalimentazione.
- Tutte le lavorazioni inerenti agli impianti elettrici dovranno avvenire in regime di toltensione.
- Tutte le attività per l'esecuzione delle quali si debba raggiungere l'area di lavoro via ferro, o mediante attraversamento dei binari in esercizio (trasporto nelle aree di lavoro in galleria di macchinari, materiali ed accesso delle maestranze), dovranno avvenire in regime di interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC in vigore.

Luce e forza motrice

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento al §3.2.12 del presente elaborato.

La realizzazione dell'intervento avverrà indicativamente secondo le fasi operative descritte nel seguito, per ciascuna delle quali, in sede di progetto, verranno riportati i codici identificativi delle schede tecniche di sicurezza, contenenti l'analisi dei rischi e le misure di prevenzione relative:

| Impianti LFM a servizio dei fabbricati tecnologici | |
|---|--|
| Delimitazione area operativa | |
| Impianto elettrico | |
| Assistenze murarie | |
| Posa quadri elettrici | |
| Impianto di terra | |
| Impianti di illuminazione aree interne ed esterne | |
| Impianti LFM in linea | |
| Delimitazione area operativa | |
| Impianto RED | |
| Impianto illuminazione punta scambi | |
| Posa cavi | |
| Allacciamento ad impianti esistenti | |
| Esecuzione collegamenti | |
| Prove e verifiche | |
| Lavori in prossimità di linea ferroviaria in esercizio | |

Si rimanda per maggiori dettagli agli specifici elaborati progettuali.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Presenza di esercizio ferroviario;
- investimento di automezzi/macchinari;
- investimento da treni in transito;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi d'opera;
- scivolamento, caduta a livello;
- caduta dall'alto;

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|----------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 110 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|----------------------|

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

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Delimitare le aree di lavoro e impedire l'accesso alle stesse ai non addetti ai lavori.
- Tutte le lavorazioni riguardanti gli impianti elettrici dovranno avvenire in regime di toltensione.
- Per tutti i lavori con pericolo di caduta nel vuoto si dovrà procedere alla predisposizione dei parapetti di protezione provvisti di tavole fermapiede.
- In tutte le posizioni sopraelevate ($h > 2.00$ m) non protette da parapetti, i lavoratori dovranno indossare imbracatura e cintura di sicurezza assicurata ad un punto fisso.
- Durante le operazioni di sollevamento di materiale o dispositivi da porre in opera, nelle aree sottostanti non dovranno sostare operai, né svolgersi altre attività.
- Prima di iniziare i lavori sugli impianti in esercizio da modificare/integrare nei quali si trovino circuiti che interessino gli impianti di sicurezza e segnalamento, l'Appaltatore o un suo incaricato dovrà ottenere nulla osta scritto dall'agente del Gestore dell'infrastruttura; tali lavori andranno rigorosamente limitati alle apparecchiature, dispositivi, meccanismi e linee cui l'autorizzazione si riferisce.
- Materiali e attrezzature dovranno essere tenuti nelle apposite custodie o contenitori nelle posizioni di lavoro in quota per evitare che cadano dall'alto.
- Le lavorazioni all'interno dei fabbricati dovranno svolgersi limitando la produzione di rumori e polveri.
- La movimentazione manuale dei carichi potrà essere svolta nel rispetto dei limiti di peso imposti dalla normativa. Gli addetti che movimentano carichi che superano i 25 kg manualmente devono essere sempre in due o più ed operare assumendo posture corrette.
- Le attività legate alle predisposizioni impiantistiche degli edifici saranno svolte senza sovrapposizioni con i lavori edili e/o in locali separati ove non ci sia commistione di attività di diversa natura.
- Durante le lavorazioni che comportano l'utilizzo di macchine operatrici è necessario verificare che il raggio d'azione dei bracci o delle macchine stesse non invada, a causa di manovre errate, la sagoma viaria del cantiere o la sagoma di libero transito di mezzi rotabili o ad intercettare la linea in tensione, considerando il carico da movimentare e l'eventuale massima oscillazione dei bracci meccanici. In ogni caso, per evitare problemi di ogni genere, è necessario assistere le operazioni con l'ausilio di uomini a terra.
- Prima di procedere al posizionamento dei macchinari l'Impresa Affidataria dovrà verificare mediante sopralluoghi e, dove necessario, mediante prove di carico, l'effettiva portanza e compattezza del terreno. In ogni caso si dovranno prevedere degli stabilizzatori degli automezzi e, dove fosse necessario, delle piastre metalliche per ripartire il carico e le sollecitazioni su una superficie più ampia;
- Le operazioni di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento in prossimità della linea di contatto, dovranno avvenire in regime di toltensione e di interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC (1,00 m per linee elettriche fino a 25 KV e 3,00 m per linee elettriche fino a 220KV, laddove sia applicabile la Legge 191/74, mentre all'esterno delle aree

ferroviarie si applica il D.Lgs. 81/2008 con le seguenti distanze minime: 3 m per linee elettriche sino a 1 KV, 3,5 m sino a 15 KV, 5 m sino a 132 KV e 7 m per tensioni sino a 380 KV.

- La movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento dovrà essere svolta rispettando la distanza prescritta dai conduttori sotto tensione (art. 83 D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.). Ferme restando le disposizioni di cui all'articolo 83 del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i., quando occorre effettuare lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, ferme restando le norme di buona tecnica, si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni:
 - mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
 - posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
 - tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.
- Alla fine di ogni turno di lavoro si dovrà verificare la rimozione di tutte le attrezzature e dei materiali che ingombrano la sagoma ferroviaria e che possano costituire intralcio e pericolo alla circolazione dei carrelli.

Impianti industriali e tecnologici

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento al §3.2.13 del presente elaborato.

La realizzazione dell'intervento avverrà indicativamente secondo le fasi operative descritte nel seguito, per ciascuna delle quali, in sede di progetto, verranno riportati i codici identificativi delle schede tecniche di sicurezza, contenenti l'analisi dei rischi e le misure di prevenzione relative:

| | |
|---|--|
| Impianti safety | |
| Delimitazione area operativa | |
| Impianto di rilevazione incendi | |
| Impianto di spegnimento incendi | |
| Impianti security | |
| Delimitazione area operativa | |
| Impianto antintrusione | |
| Impianto controllo accessi | |
| Impianto TVCC | |
| Impianti meccanici | |
| Delimitazione area operativa | |
| Posa di tubazioni, pozzetti e canalette | |
| Impianto idrico-fognario | |
| Impianto di condizionamento | |

Si rimanda per maggiori dettagli agli specifici elaborati progettuali.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Presenza di esercizio ferroviario;
- investimento di automezzi/macchinari;
- investimento da treni in transito;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi d'opera;
- scivolamento, caduta a livello;
- caduta dall'alto;

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|----------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 112 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|----------------------|

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

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Delimitare le aree di lavoro e impedire l'accesso alle stesse ai non addetti ai lavori.
- Tutte le lavorazioni riguardanti gli impianti elettrici dovranno avvenire in regime di toltensione.
- Per tutti i lavori con pericolo di caduta nel vuoto si dovrà procedere alla predisposizione dei parapetti di protezione provvisti di tavole fermapiede.
- In tutte le posizioni sopraelevate ($h > 2.00$ m) non protette da parapetti, i lavoratori dovranno indossare imbracatura e cintura di sicurezza assicurata ad un punto fisso.
- Durante le operazioni di sollevamento di materiale o dispositivi da porre in opera, nelle aree sottostanti non dovranno sostare operai, né svolgersi altre attività.
- Prima di iniziare i lavori sugli impianti in esercizio da modificare/integrare nei quali si trovino circuiti che interessino gli impianti di sicurezza e segnalamento, l'Appaltatore o un suo incaricato dovrà ottenere nulla osta scritto dall'agente del Gestore dell'infrastruttura; tali lavori andranno rigorosamente limitati alle apparecchiature, dispositivi, meccanismi e linee cui l'autorizzazione si riferisce.
- Materiali e attrezzature dovranno essere tenuti nelle apposite custodie o contenitori nelle posizioni di lavoro in quota per evitare che cadano dall'alto.
- Le lavorazioni all'interno dei fabbricati dovranno svolgersi limitando la produzione di rumori e polveri.
- La movimentazione manuale dei carichi potrà essere svolta nel rispetto dei limiti di peso imposti dalla normativa. Gli addetti che movimentano carichi che superano i 25 kg manualmente devono essere sempre in due o più ed operare assumendo posture corrette.
- Le attività legate alle predisposizioni impiantistiche degli edifici saranno svolte senza sovrapposizioni con i lavori edili e/o in locali separati ove non ci sia commistione di attività di diversa natura.
- Durante le lavorazioni che comportano l'utilizzo di macchine operatrici è necessario verificare che il raggio d'azione dei bracci o delle macchine stesse non invada, a causa di manovre errate, la sagoma viaria del cantiere o la sagoma di libero transito di mezzi rotabili o ad intercettare la linea in tensione, considerando il carico da movimentare e l'eventuale massima oscillazione dei bracci meccanici. In ogni caso, per evitare problemi di ogni genere, è necessario assistere le operazioni con l'ausilio di uomini a terra.
- Prima di procedere al posizionamento dei macchinari l'Impresa Affidataria dovrà verificare mediante sopralluoghi e, dove necessario, mediante prove di carico, l'effettiva portanza e compattezza del terreno. In ogni caso si dovranno prevedere degli stabilizzatori degli automezzi e, dove fosse necessario, delle piastre metalliche per ripartire il carico e le sollecitazioni su una superficie più ampia;
- Le operazioni di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento in prossimità della linea di contatto, dovranno avvenire in regime di toltensione e di interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC (1,00 m per linee elettriche fino a 25 KV e 3,00 m per linee elettriche fino a 220KV, laddove sia applicabile la Legge 191/74, mentre all'esterno delle aree

| | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------|-----------------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 113 DI 150 |
|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------|-----------------------------|

ferroviarie si applica il D.Lgs. 81/2008 con le seguenti distanze minime: 3 m per linee elettriche sino a 1 KV, 3,5 m sino a 15 KV, 5 m sino a 132 KV e 7 m per tensioni sino a 380 KV.

- La movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento dovrà essere svolta rispettando la distanza prescritta dai conduttori sotto tensione (art. 83 D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.). Ferme restando le disposizioni di cui all'articolo 83 del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i., quando occorre effettuare lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, ferme restando le norme di buona tecnica, si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni:
 - mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
 - posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
 - tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.
- Alla fine di ogni turno di lavoro si dovrà verificare la rimozione di tutte le attrezzature e dei materiali che ingombrano la sagoma ferroviaria e che possano costituire intralcio e pericolo alla circolazione dei carrelli.

3.4 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

I lavori previsti con il presente progetto riguardano in gran parte interventi di OCCC e tipici in ambito ferroviario.

Per l'esecuzione di tutte quelle attività precedentemente indicate che costituiscono oggetto dell'intervento per la linea in progetto, si provvederà ad identificare specifiche aree logistiche e operative, tali da garantire la corretta esecuzione delle lavorazioni, nel rispetto delle misure generali di tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro, con riferimento particolare a quanto indicato nell'Allegato XIII del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i. (Prescrizioni di sicurezza e di salute per la logistica di cantiere).

3.4.1 Macchinari utilizzati durante i lavori

Per l'esecuzione dei lavori, verrà fatto uso, secondo il fabbisogno e l'organizzazione dei lavori, di macchine ed attrezzature di lavoro. Tutte le macchine operatrici saranno conformi al D. Lgs. 17/10 "Direttiva Macchine". In particolare, i mezzi di trasporto, di scavo, di sollevamento devono essere dotati sia di struttura di protezione al ribaltamento (ROPS) che di struttura di protezione contro la caduta di oggetti (FOPS), avere la cabina insonorizzata e climatizzata, protezioni fisse ed inamovibili su tutti gli organi in movimento, sedile del conducente antivibrazione, ancorato ed antiribaltamento, ecc..

Di seguito, un elenco di macchine ed attrezzature di possibile utilizzo:

- Autobetoniere
- Autobotti
- Autocarri e dumper
- Autogrù idrauliche ed a traliccio
- Autovetture
- Carrelli elevatori
- Casseri
- Compressori
- Elicottero
- Escavatori
- Impianti aria compressa
- Impianti lavaggio betoniere
- Impianti trattamento acque
- Locomotori su decauville
- Motocompressori
- Pale meccaniche
- Pompe per acqua
- Pompe per calcestruzzo
- Rulli compattatori
- Trivelle per esecuzione micropali
- Trivelle per esecuzione pali trivellati
- Vibratori per cls
- Vibrofinitrici

I lavori di armamento e attrezzaggio tecnologico saranno invece affrontati indicativamente con i seguenti macchinari principali:

- Attrezzatura completa idonea al trasporto e scarico in linea delle rotaie di qualsiasi lunghezza
- Attrezzatura minuta (incavigliatrici, pandrolatrici, foratraverse, sfilatraverse, attrezzatura completa per l'esecuzione e finitura delle saldature alluminotermiche, ecc.) in numero adeguato alla produttività del cantiere

- Attrezzature gommate per lo spianamento e la compattazione del primo strato di pietrisco (motor grader)
- Autocarrello con gru
- Autocarro
- Carrello portabetoniera su rotaia
- Carrello portabobine con gru
- Carri a tramoggia per il trasporto e scarico del pietrisco
- Carri pianali per il carico ed il trasporto delle traverse e dei materiali
- Escavatore meccanico su rotaia
- Gru idraulica semovente per sollevamento portali e pali
- Locomotori
- Pala gommata
- Piattine
- Portali mobili per posa traverse
- Posizionatrice
- Profilatrice della massicciata
- Rincalzatrice-livellatrice-allineatrice
- Saldatrice elettrica a scintillio
- Treno tesatura

Il PSC indicherà le macchine e le attrezzature il cui uso è prevedibile nel cantiere in oggetto e specificherà altresì che i POS delle varie Imprese esecutrici dovranno riportare l'elenco effettivo delle macchine e delle attrezzature necessarie per l'esecuzione delle attività di competenza. Saranno inoltre fornite le specifiche di conformità (D. Lgs. 81 /08 e s.m.i. - Allegato V), le prescrizioni per il rispetto delle istruzioni fornite dal costruttore nell'apposito libretto, le verifiche periodiche e le attività di manutenzione da effettuare, con l'obbligo di mantenere in cantiere tutta la documentazione relativa. Per quanto riguarda i mezzi d'opera utilizzati per la costruzione dell'infrastruttura ferroviaria, si farà riferimento alla Istruzione per la Circolazione dei Mezzi d'Opera (ICMO), vigente al momento del loro utilizzo. Per le macchine e le attrezzature noleggiate a freddo, il PSC specificherà che il loro ingresso in cantiere è subordinato alla disponibilità, anche in copia, della documentazione riguardante la conformità della macchina, del libretto di uso e manutenzione, nonché dell'attestato di avvenuta formazione dell'utilizzatore da parte del noleggiatore.

3.4.2 Dispositivi di Protezione Individuale

Ad ogni lavoratore, addetto a mansioni che lo espongono al rischio di infortuni o di malattia professionale non altrimenti eliminabile, si suggerirà di mettere a disposizione, da parte dei datori di lavoro dell'Affidataria e delle altre Imprese esecutrici e conformemente alle disposizioni vigenti, specifici Dispositivi di Protezione Individuale (DPI). Il PSC fornirà indicazioni specifiche sull'utilizzo di DPI per salvaguardare gli addetti dall'esposizione a rischi di interferenza. Sarà compito del CSE confermarne l'utilizzo o verificare se verrà data la possibilità di escluderli con un'organizzazione del lavoro che non preveda interferenze fra le diverse squadre. Si verificherà che, all'interno dei diversi documenti di valutazione dei rischi (POS), siano presenti le indicazioni e le prescrizioni in merito all'utilizzo dei DPI per il personale presente in cantiere. Il CSE dovrà altresì verificare la presenza in cantiere delle attestazioni di avvenuta consegna dei DPI stessi ai lavoratori esposti. Altri aspetti importanti connessi all'utilizzo dei DPI saranno le prescrizioni ai lavoratori in merito alla loro corretta conservazione, al riscontro di eventuali anomalie o difetti, alla formazione continua da parte dei Responsabili del Servizio di Prevenzione e Protezione.

Casco di sicurezza

Il casco, o elmetto, oltre ad essere robusto per assorbire gli urti e altre azioni meccaniche, sarà richiesto, affinché possa essere indossato quotidianamente, con caratteristiche di leggerezza, ben aerato, regolabile, non irritante e dotato di reggi-nuca per la stabilità in tutte le condizioni lavorative. Il casco sarà costituito da una calotta a conchiglia con bardatura e provvisto di una fascia antisudore anteriore e di un rivestimento interno per l'inverno; la bardatura dovrà permettere la regolazione in larghezza. L'uso del casco dovrà essere compatibile con l'utilizzo di altri DPI (es. visiere o cuffie di protezione).

Guanti

A seconda della lavorazione o dei materiali si farà ricorso a diversi tipi di guanti:

- in tela rinforzata, resistenti a tagli, abrasioni, strappi, perforazioni, al grasso e all'olio, per lavori pesanti di manipolazione di materiali da costruzione;
- in gomma, resistenti a solventi, prodotti caustici e chimici, taglio, abrasione e perforazione, per lavori di verniciatura, con sostanze che possono provocare allergie o comunque con solventi e prodotti caustici;
- resistenti a perforazione, taglio e abrasione, impermeabili e resistenti ai prodotti chimici, per manipolazione di olii disarmanti, catrame, prodotti chimici;
- antivibrazioni con doppio spessore sul palmo, imbottitura di assorbimento delle vibrazioni e chiusura di velcro, resistenti a tagli, strappi, perforazioni, per lavori con martelli demolitori;
- per elettricisti, isolanti e resistenti a tagli, abrasioni e strappi;
- di protezione contro il calore, resistenti ad abrasione, strappi e tagli, per lavori di saldatura o di manipolazione di prodotti caldi;
- di protezione dal freddo, resistenti a taglio, strappi e perforazioni, per lavori in inverno o in condizioni climatiche fredde in generale.

Calzature di sicurezza

In funzione dell'attività lavorativa si suggeriranno tipi diversi di calzature. Occorrerà valutare le circostanze ed utilizzare sempre la calzatura di sicurezza idonea all'attività:

- con suola imperforabile e puntale di protezione, indicata ad esempio per lavori su impalcature, demolizioni, lavori in calcestruzzo ed elementi prefabbricati;
- con intersuola termoisolante, per lavori in inverno;
- a slacciamento rapido, indispensabili per lavori in ambito ferroviario.

Dispositivi di protezione per l'udito

La caratteristica di un DPI per la protezione dal rumore è quella di assorbire le frequenze sonore più rischiose per l'udito, rispettando nello stesso tempo le frequenze utili per la comunicazione e per la percezione dei pericoli. Per la protezione dell'udito si suggeriranno diversi DPI (principalmente cuffie antirumore e inserti auricolari del tipo usa-e-getta). Sarà indispensabile, nella scelta dei DPI, valutare l'ambiente, le condizioni di utilizzo e l'entità del rumore, oltre che la praticità d'uso. Prima della prescrizione dell'utilizzo di otoprotezioni obbligatori (ove la legge lo prevedesse per il livello di esposizione del lavoratore), il datore di lavoro dovrà valutare le conseguenze riconducibili all'adozione di tale misura di protezione per l'udito, che potrebbe comportare una riduzione del livello di percezione di segnalazioni acustiche di sicurezza legate all'esercizio ferroviario e/o al transito e alla manovra di mezzi operativi e di ridurre l'efficacia di tali protezioni contro il rischio di investimento. Qualora questo si verificasse, nelle condizioni precedentemente descritte, il datore di lavoro sarà tenuto ad adottare misure organizzative alternative, quali l'alternanza del personale o l'inserimento delle lavorazioni tra quelle previste nelle fasi di interruzione del binario. Prima dell'inizio di lavori in adiacenza a tratti interessati dalla presenza di esercizio ferroviario, in relazione alle rilevazioni fonometriche del rumore

di fondo effettivo, le Imprese provvederanno ad adeguare, se necessario, il proprio Piano sanitario e adottare, tramite il Medico Competente, le conseguenti misure di sicurezza, illustrandole nel POS.

Dispositivi di protezione delle vie respiratorie

I rischi per le vie respiratorie possono essere essenzialmente di due tipi:

- carenza di ossigeno nella miscela inspirata;
- inalazione di aria contenente inquinanti (tossici, nocivi, irritanti, ecc.), sotto forma di polveri, nebbie, fumi, gas o vapori.

Per la protezione dei lavoratori da prodotti inquinanti che possono essere presenti nei singoli ambienti di lavoro, si indicherà la scelta fra diversi tipi, quali ad esempio:

- mascherina antipolvere monouso almeno FFP2;
- respiratori semifacciali dotati di filtro a carboni attivi;
- apparecchi respiratori a mandata d'aria.

La scelta dell'uno o dell'altro DPI sarà segnalata all'interno del PSC. È facoltà del CSE imporre l'utilizzo di mascherine con grado di protezione differenziato nel caso in cui si presentino situazioni particolarmente difficili dal punto di vista della quantità di particelle inquinanti nell'aria. Nel caso di carenza di ossigeno occorrerà fare uso di autorespiratori (con bombole contenenti miscele di ossigeno). Per i DPI dotati di filtri occorrerà sostituire gli stessi secondo quanto previsto dal libretto d'uso e comunque ogni qualvolta l'olfatto segnali odori particolari o quando si noti una diminuzione della capacità respiratoria.

Occhiali di sicurezza e visiere

L'uso degli occhiali di sicurezza sarà obbligatorio ogni qualvolta si eseguano lavorazioni che possano produrre lesioni agli occhi per la proiezione di schegge o corpi estranei.

Le lesioni agli occhi possono essere di diversi tipi:

- meccaniche: schegge, trucioli, aria compressa, urti accidentali;
- ottiche: irradiazione ultravioletta, luce intensa, raggi laser;
- termiche: liquidi caldi, corpi estranei caldi;
- chimiche: acidi, sostanze basiche, vapori.

Gli occhiali dovranno avere sempre schermi laterali per evitare le proiezioni di materiali o liquidi di rimbalzo o comunque di provenienza laterale. Per gli addetti all'uso di fiamma libera (saldatura ossiacetilenica, saldatura di guaine bituminose, ecc.) o alla saldatura elettrica ad arco voltaico, gli occhiali o lo schermo dovranno essere di tipo inattinico, cioè di colore o composizione delle lenti (stratificate) capace di filtrare i raggi UV (ultravioletti) e IR (infrarossi).

Questo tipo di radiazioni può comportare lesioni alla cornea e al cristallino ed in alcuni casi anche alla retina. Le lenti degli occhiali saranno prescritte in vetro o in materiale plastico (policarbonato).

Imbragature di sicurezza

Per lavori ove sussista il rischio di caduta dall'alto e non sia possibile allestire adeguati dispositivi di protezione collettiva, si prescriveranno le imbragature di sicurezza con bretelle e fasce gluteali, unitamente ad una idonea fune di trattenuta che limiti la caduta a non più di 1.50 m, terminante con un gancio di sicurezza del tipo a moschettone; sarà disponibile in ogni circostanza un solido aggancio per il moschettone. L'uso della fune sarà richiesto in associazione con dispositivi ad assorbimento di energia (dissipatori), perché anche cadute da altezze modeste possono provocare forze d'arresto elevate.

Indumenti protettivi particolari

Oltre ai DPI tradizionali, il PSC segnalerà anche una serie di indumenti che in talune circostanze e particolari attività lavorative svolgono la funzione di DPI, tra cui ad esempio:

- copricapi a protezione dai raggi solari;

- indumenti da lavoro ad alta visibilità per tutti i soggetti impegnati nei lavori lungo linea ferroviaria, o che comunque operano in zone di forte flusso di mezzi d'opera o su strada;
- indumenti di protezione contro le intemperie (giacche, pantaloni, indumenti termici).

3.4.3 Descrizione delle aree di cantiere

Il progetto di cantierizzazione definisce i criteri generali del sistema di cantierizzazione individuando la possibile organizzazione e le eventuali criticità legate ai cantieri; va comunque evidenziato che l'ipotesi di cantierizzazione, di seguito sommariamente riepilogata e meglio rappresentata negli specifici elaborati di progetto, costituisce una soluzione tecnicamente fattibile per la realizzazione dell'intervento, ma non vincolante e che l'Appaltatore potrà adottare soluzioni diverse, nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti Autorità, dei tempi e dei costi previsti per l'esecuzione delle opere. L'organizzazione delle aree di cantiere proposta potrebbe essere soggetta ad eventuali modifiche ed integrazioni nelle successive fasi di approfondimento progettuale.

La dotazione dei diversi cantieri dovrà essere trattata ed approfondita con elaborati grafici allegati al PSC, con l'evidenza degli apprestamenti a disposizione. Nel corso dello sviluppo della progettazione, in base alla documentazione progressivamente disponibile, il CSP procederà all'analisi delle aree ed all'esame di eventuali vincoli esistenti; se necessario saranno eseguiti specifici sopralluoghi per valutarne l'idoneità.

Di seguito viene fornita una sintetica descrizione del progetto di cantierizzazione previsto per la realizzazione dell'intervento in oggetto.

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una o più aree di cantiere, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- utilizzare aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico: tale criterio ha condotto a privilegiare l'impiego di aree dismesse e residuali;
- scegliere aree che consentano di contenere al minimo gli inevitabili impatti sulla popolazione e sul tessuto urbano;
- necessità di realizzare i lavori in tempi ristretti, al fine di ridurre le interferenze con l'esercizio delle infrastrutture sia stradali che ferroviarie ed i costi di realizzazione;
- necessità di limitare al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale e quindi preferenza per aree vicine alle aree di lavoro ed agli assi viari principali.

Le aree di lavoro previste di solito nell'ambito di un appalto comprendono:

- un cantiere base, che potrà contenere gli uffici, la mensa ed i dormitori per il personale addetto ai lavori;
- un cantiere operativo che potrà contenere gli impianti principali di supporto alle lavorazioni, insieme alle aree di stoccaggio dei materiali da costruzione;
- una serie di aree tecniche, che potrà fungere da base per la costruzione di singole opere d'arte di particolare rilievo (tipicamente viadotti o cavalcaferrovia); tali aree non conterranno in genere impianti ma unicamente aree per lo stoccaggio dei materiali da costruzione in prossimità dell'opera;
- una serie di aree di stoccaggio, finalizzate allo stoccaggio delle terre da scavo da caratterizzare e/o reimpiegare nell'ambito dei lavori, oltre che, secondariamente, allo stoccaggio dei materiali da costruzione;
- una serie di aree di deposito terre, ove necessario, finalizzate all'eventuale stoccaggio delle terre da scavo da conferire a siti da riambientalizzare esterni all'opera in progetto; è possibile che queste aree non siano utilizzate qualora le terre da scavo siano direttamente conferite a tali siti;
- un cantiere di armamento ed attrezzaggio tecnologico, con funzione di stoccaggio del pietrisco e delle traverse, che potrà inoltre contenere la logistica necessaria all'esecuzione delle lavorazioni via ferro.

I dati principali delle singole aree di cantiere sono sintetizzati nella Tabella 4; per ogni maggiore dettaglio si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

Le aree di cantiere riportanti la sigla “_S” sono necessarie alle sole attività relative alla Stabilizzazione del versante del Colle del Virgolo e sono, in alcuni casi, parzialmente sovrapposte a quelle ipotizzate per la realizzazione delle altre lavorazioni previste in progetto.

| CODICE | COMUNE | DENOMINAZIONE | SUPERFICIE (m²) |
|---------------|---------------|----------------------|-----------------------------------|
| CA.01_S | Bolzano | CANTIERE ARMAMENTO | 7.700 |
| AS.01_S | Bolzano | AREA DI STOCCAGGIO | 1.200 |
| CO.01_S | Bolzano | CANTIERE OPERATIVO | 7.000 |
| AT.01_S | Bolzano | AREA TECNICA | 1.000 |
| CA.01 | Bronzolo | CANTIERE ARMAMENTO | 6.500 |
| AS.01 | Bolzano | AREA DI STOCCAGGIO | 2.200 |
| AS.02 | Bolzano | AREA DI STOCCAGGIO | 2.300 |
| AS.03 | Bolzano | AREA DI STOCCAGGIO | 6.000 |
| AS.04 | Bolzano | AREA DI STOCCAGGIO | 7.000 |
| CO.01 | Bolzano | CANTIERE OPERATIVO | 3.300 |
| CO.02 | Bolzano | CANTIERE OPERATIVO | 2.600 |
| CB.01 | Bolzano | CANTIERE BASE | 2.700 |
| AT.01 | Bolzano | AREA TECNICA | 450 |
| AT.02 | Bolzano | AREA TECNICA | 450 |
| AT.03-1 | Bolzano | AREA TECNICA | 1.500 |
| AT.03-2 | Bolzano | AREA TECNICA | 260 |

Tabella 4 Aree di cantiere

Si riportano di seguito gli stralci relativi ad alcune aree di cantiere (in particolare ai cantieri base e operativi) previste per il presente appalto.

Si precisa che, in sede di progettazione definitiva, il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione (CSP), definirà un'ideale organizzazione per ogni singola area di cantiere individuata (vedi Tabella 4), sulla base dei criteri definiti dal progetto di cantierizzazione, con riferimento alle modalità da seguire per la recinzione del cantiere, gli accessi e le segnalazioni, i servizi igienico-assistenziali, la viabilità principale di cantiere, gli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, le eventuali modalità di accesso dei mezzi di fornitura dei materiali, la dislocazione degli impianti di cantiere, la dislocazione delle zone di carico e scarico, le zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e dei rifiuti e le eventuali zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione (Allegato XV del D. Lgs. 81/08 e s.m.i.). La sistemazione dei cantieri sarà pertanto oggetto di un esame critico da parte del CSP, che ne verificherà l'idoneità, per gli aspetti specifici della sicurezza legati alla difficoltà di sistemazione sul territorio, all'organizzazione logistica, alla funzionalità dell'esercizio ferroviario ed alla disponibilità di aree ed impianti, anche tenendo conto della parziale sovrapposizione delle aree di cantiere necessarie agli interventi di stabilizzazione e quelle da utilizzare per le altre opere in progetto.

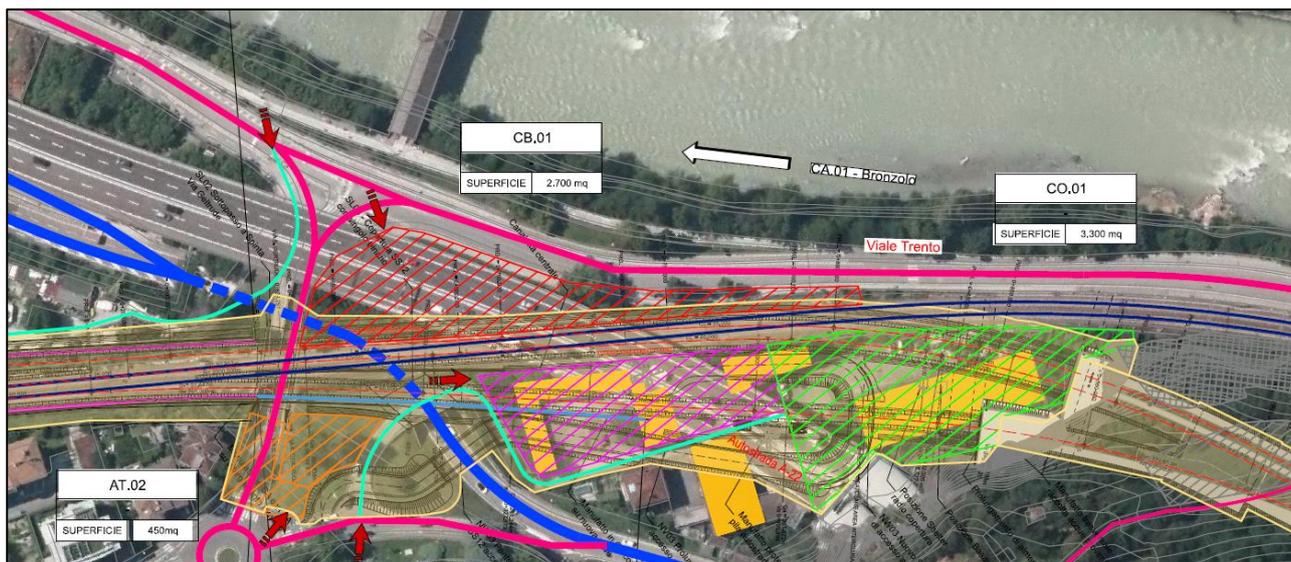


Figura 22 Stralcio planimetrico CB.01 e CO.01

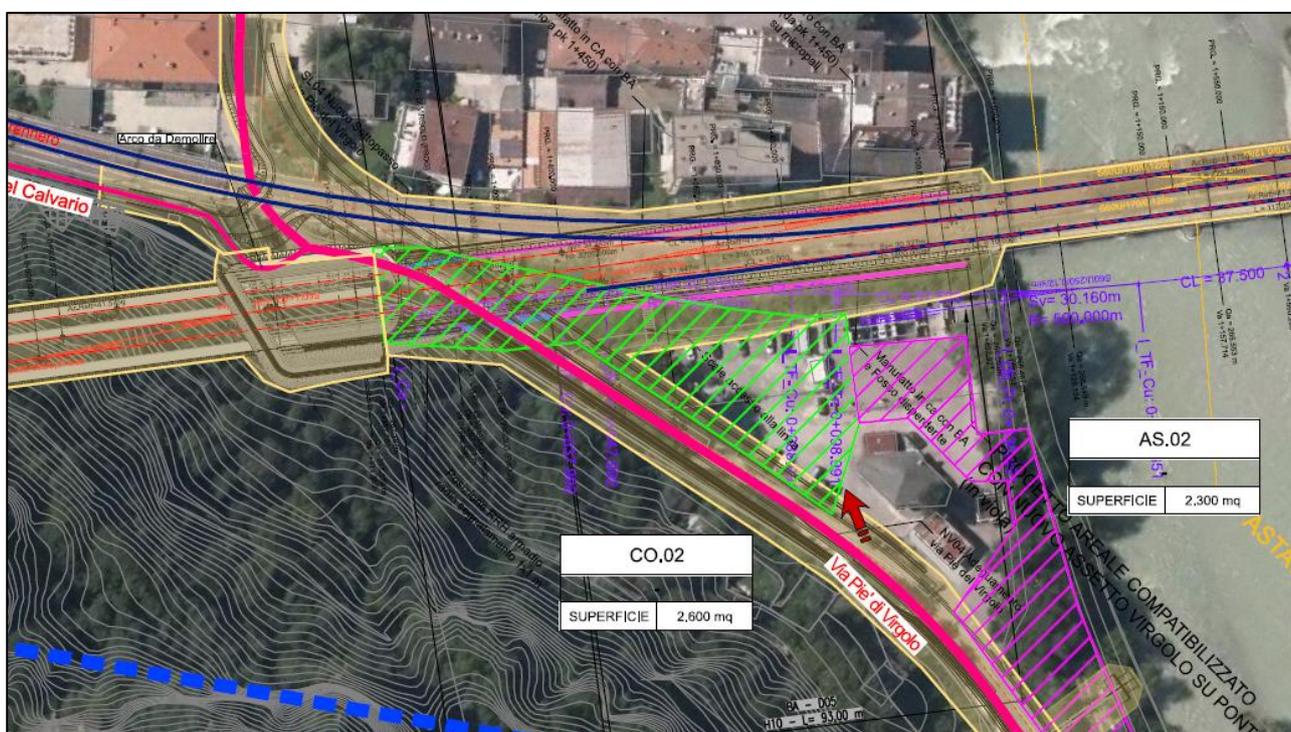


Figura 23 Stralcio planimetrico CO.02

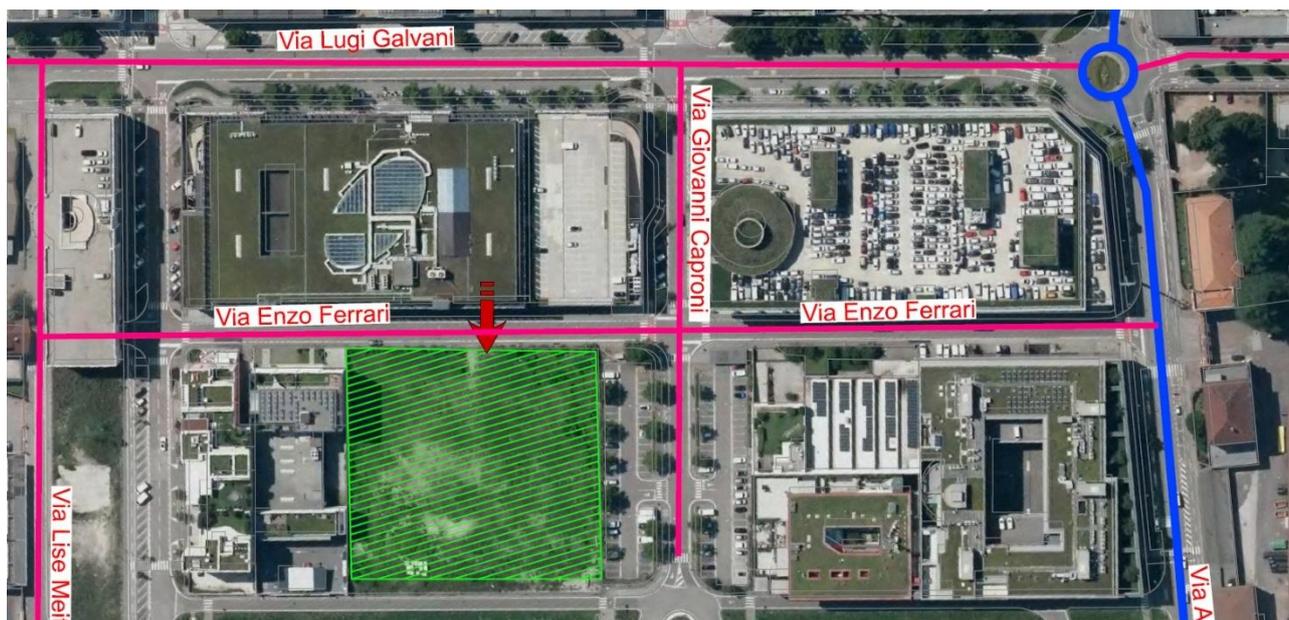


Figura 24 Stralcio planimetrico CO.01_S

Preparazione dell'area di cantiere

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- taglio della vegetazione spontanea;
- scotico e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- realizzazione di cumuli con il terreno vegetale da conservare per il ripristino dell'area;
- installazione di una recinzione;
- installazione di recinzioni su aree con specifici rischi;
- installazione cancelli ingresso/uscita;
- installazione segnaletica di cantiere.

Impianti ed installazioni di cantiere

All'interno dell'area si prevede l'installazione delle seguenti strutture:

- area stoccaggio materiali da costruzione;
- area stoccaggio terre da scavo;
- parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
- baraccamenti per direzione di cantiere;
- baraccamento per spogliatoi;
- baraccamento per locale ricovero e riposo e presidio pronto soccorso;
- servizi igienici di tipo chimico;
- installazione di messa a terra per tutti i baraccamenti;
- fornitura di estintori nei baraccamenti secondo la normativa antincendio di riferimento.

Risistemazione dell'area

Al termine dei lavori, le aree verranno ripristinate allo stato antecedente l'apertura del cantiere.

Cantiere Base

Nel PSC saranno definiti tutti gli aspetti logistici e dimensionali di massima per l'attrezzaggio del Cantiere Base (CB), esplicitando:

- recinzioni perimetrali ed interne;
- accessi pedonale e carrabile distinti;

- prefabbricati ad uso ufficio;
- prefabbricati ad uso spogliatoio;
- prefabbricati destinati a refettorio/ricovero;
- prefabbricati ad uso servizi igienici;
- presidi di pronto soccorso;
- aree ad uso parcheggio autoveicoli di servizio;
- aree ad uso ricovero mezzi di cantiere;
- quadro elettrico generale;
- gruppo elettrogeno;
- box-officina;
- deposito di bombole gas;
- deposito cisterna gasolio;
- area di ricovero treni/motocarrelli di lavoro;
- aree di deposito materiali d'opera;
- area deposito di materiale in relazione all'avanzamento lavori;
- area deposito materiali di risulta;
- rete di illuminazione di cantiere;
- eventuali binari di raccordo con la stazione e/o linea (tronchino di servizio).

L'organizzazione delle aree logistiche rispetterà gli standard di sicurezza e di igiene del lavoro stabiliti dalla normativa nazionale e dalle disposizioni delle ASL locali. I principi da seguire saranno:

- installare i prefabbricati con funzione di uffici a distanza di sicurezza da aree da destinare a lavorazioni e deposito materiali;
- installare i prefabbricati adibiti a strutture igienico-sanitarie, ecc., a distanza di sicurezza da aree destinate a depositi di sostanze pericolose e infiammabili;
- predisporre i depositi di sostanze pericolose e infiammabili (bombole di gas, serbatoio di gasolio, ecc.) a distanza di sicurezza dai prefabbricati di supporto direzionale ed assistenziali e dai percorsi normali interni dei mezzi meccanici di cantiere;
- ubicare le zone da destinare all'accumulo di materiale da trasportare a scarica, in particolare i residui di prodotti soggetti a procedure di smaltimento controllato, in zone isolate e non interferenti con quelle adibite ad altri usi e comunque distanti dall'area direzionale e assistenziale degli operai;
- predisporre una viabilità interna fra le diverse aree in modo da assicurare la movimentazione, le manovre e il ricovero dei veicoli di cantiere, con regolarità e sicurezza, considerando, ad esempio, la resistenza al peso dei mezzi impiegati; la viabilità interna sarà attrezzata con segnaletica di tipo stradale, con delimitazioni differenziate a seconda delle zone di intervento.

Cantiere Operativo

Gli eventuali cantieri operativi (CO) conterranno essenzialmente gli impianti, le attrezzature ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere.

I principi da seguire nella stesura del PSC saranno analoghi a quanto definito nel paragrafo precedente (Cantiere Base).

Aree tecniche

Le aree tecniche risultano essere tutti quei cantieri di appoggio posti in corrispondenza delle opere d'arte oggetto dell'intervento. Al loro interno sono contenuti gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle relative opere.

Aree di lavoro

Le aree di lavoro risultano essere le aree necessarie per le lavorazioni che tengono conto degli spazi di operativi, poste lungo linea ed extra linea all'interno delle quali si svolgono le lavorazioni.

Aree per lo stoccaggio dei materiali

Aree di stoccaggio e deposito provvisorio

La sistemazione delle aree di stoccaggio e deposito provvisorio rappresenterà una scelta di fondamentale importanza all'interno del cantiere. Pertanto, la sua organizzazione dovrà essere particolarmente curata per escludere il rischio di intralcio alla circolazione, le interferenze con le zone esterne adiacenti e l'esposizione ai rischi per gli addetti che vi operano. In questo senso, il sistema di accatastamento dei materiali garantirà la stabilità assoluta degli stessi ed i carichi saranno distribuiti razionalmente. Tutti questi aspetti troveranno una rilevanza all'interno del PSC.

Depositi oli e gas tecnici, zone per lo stoccaggio dei materiali e prodotti di risulta

Anche per questa tipologia di area di cantiere, varranno le stesse considerazioni già esposte nel paragrafo precedente. Queste aree assumono un'importanza maggiore a causa della tipologia dei materiali da depositare. Si farà riferimento per esempio al deposito di prodotti di risulta, che dovranno rispettare standard di sistemazione per evitare rischi di rotolamento e ribaltamento. Per evitare l'esposizione degli addetti ai rischi legati alla presenza in queste aree non strettamente operative, saranno previste dal CSP modalità di trasporto, deposito e ripresa, coerenti con la natura stessa dei materiali di risulta. Per quanto riguarda gli oli residui, le bombole di gas tecnici in disuso, si indicheranno le modalità di smaltimento previste da Regolamenti specifici.

Aree di deposito ballast

Il PSC indicherà le modalità di deposito. I piani di posa dovranno, se necessario, essere impermeabilizzati per evitare ogni possibile inquinamento del terreno. Prescrizioni particolari riguarderanno i cumuli di pietrisco e le modalità di scarico e carico in sicurezza. La raschiatura, la movimentazione e la compattazione del pietrisco dovranno essere eseguite previa verifica della tipologia dei materiali riportata nel documento di valutazione dei rischi specifici di RFI. Il PSC conterrà misure di prevenzione per le attività che interessano il pietrisco, con particolare richiamo al suddetto documento e alle procedure di informazione e formazione che l'Affidataria e le Imprese Esecutrici sono tenute ad attuare nei confronti dei propri addetti. L'Appaltatore dovrà intraprendere tutte le necessarie misure e precauzioni, nel rispetto della normativa vigente, per la presenza di amianto in tutte le attività che comportano la movimentazione del pietrisco.

3.4.4 Impianti di cantiere

Impianto idrico

Il cantiere sarà provvisto di un impianto idrico allo scopo di fornire acqua per uso potabile, per i servizi igienici e per l'impiego per impasti di calcestruzzo, lavaggio attrezzature, ecc.. L'approvvigionamento avverrà tramite allaccio all'acquedotto comunale, con tubazioni interrato e nell'osservanza di tutte le norme igienico-sanitarie atte ad evitare l'inquinamento e ad impedire la diffusione delle malattie. La dotazione di acqua potabile e per i servizi igienici sarà complessivamente di circa 150 litri al giorno per ogni lavoratore impiegato. In caso di impossibilità di approvvigionamento da acquedotto, si provvederà alla fornitura dell'acqua attraverso un impianto collegato a cisterne e serbatoi aventi tutti i requisiti di idoneità e igienicità; il rifornimento di detti serbatoi avverrà, in questo caso, tramite autobotti attrezzate.

Impianto elettrico e di messa a terra di cantiere

L'impianto elettrico del cantiere dovrà essere realizzato nel pieno rispetto delle norme. L'evidenza della normativa da seguire (norme nazionali, norme CEI, UNI, ecc.) sarà dettagliata all'interno del PSC. Il dimensionamento dell'impianto elettrico di cantiere sarà basato sulla conoscenza delle potenze necessarie, sia complessivamente che in ogni singola parte. La progettazione, l'installazione e la manutenzione dell'impianto saranno eseguite da ditte abilitate, che rilasceranno la prescritta dichiarazione di conformità, nel rispetto del

DM 37/08. Il PSC indicherà le prescrizioni per l'utilizzo di tutti gli apparati elettrici di cantiere, incluse le caratteristiche minime che gli stessi devono avere, e per la rete di terra (linee di distribuzione, quadri elettrici, prese a spina, dispositivi di protezione, utensili, ecc.).

Impianto di illuminazione di emergenza

Anche l'illuminazione di emergenza, soprattutto per i suoi aspetti importanti riguardanti la progettazione dell'impianto e le caratteristiche delle fonti luminose, troverà indicazione nel PSC.

Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

Il PSC evidenzierà tutti gli aspetti cui l'Affidataria e le Imprese esecutrici dovranno attenersi per la protezione contro le scariche atmosferiche riferite, in particolare, alla verifica di auto-protezione e alle modalità di protezione di tutte le strutture metalliche presenti in cantiere (prefabbricati, recipienti metallici di grandi dimensioni, ecc.). Le installazioni ed i dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche dovranno essere periodicamente controllati per accertarne lo stato di efficienza, secondo le norme CEI relative.

3.4.5 Viabilità di cantiere

Sarà cura del CSP indicare sulle planimetrie del PSC i percorsi di accesso e gli stradelli da seguire per gli spostamenti all'interno del cantiere. La viabilità interna al cantiere e i percorsi pedonali devono essere previsti in modo tale che la movimentazione dei veicoli, il trasporto dei materiali da una zona all'altra e le operazioni di carico e scarico avvengano senza intralci. Nel PSC saranno indicati i percorsi carrabili e quelli pedonali, da sistemare al termine della predisposizione delle recinzioni del cantiere, limitando il numero di intersezioni tra i due tipi. Nel tracciamento dei percorsi carrabili si dovrà considerare una larghezza tale da consentire un franco non minore di 70 cm, almeno da un lato, oltre la sagoma di ingombro del veicolo; qualora il franco venga limitato ad un solo lato per tratti lunghi, devono essere realizzate piazzole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20 m lungo il lato opposto. Per la corretta circolazione su tutti i percorsi interni sarà installata, se necessario, una apposita segnaletica stradale; inoltre per assicurare una sufficiente visibilità sui passaggi sarà sistemata illuminazione di almeno 50 lux accesa tutta la notte e, quando necessaria, anche di giorno.

3.4.6 Circolazione in sede ferroviaria

I soggetti preposti alla direzione del cantiere ed alla sicurezza dello stesso, ovvero l'Appaltatore, il DL e il CSE, insieme al Responsabile RFI (Direttore Compartimentale o suo Delegato, quest'ultimo coinvolto dal DL), dovranno definire e formalizzare le modalità applicative della Protezione Cantieri prevista nel PSC prima dell'esecuzione dei lavori da svolgersi in prossimità della linea ferroviaria.

Inoltre, in ottemperanza a quanto disposto dall'art. 26 del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i., il Committente dovrà fornire alle Ditte esterne per i contratti d'appalto ed ai lavoratori autonomi per i contratti d'opera, preventivamente all'inizio dei lavori, qualunque informazione sui pericoli specifici esistenti nell'ambiente di lavoro e sulle misure di prevenzione e di emergenza adottate e le necessarie procedure operative, norme comportamentali e misure di prevenzione e protezione da adottare al fine di mitigare i rischi individuati e/o ridurre il danno causato dal verificarsi degli stessi.

Saranno prescritti:

- l'osservanza della IPC in vigore;
- l'osservanza del DUVRI/Mappa dei rischi specifici fornita da RFI;
- l'integrale rispetto delle prescrizioni di volta in volta emanate in ottemperanza alla Istruzione per la Circolazione dei Mezzi d'Opera (ICMO) di RFI in vigore, utilizzati per la costruzione e la manutenzione dell'Infrastruttura ferroviaria nazionale;

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|----------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 125 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|----------------------|

- l'utilizzo delle IPO disponibili o degli intervalli di orario per la circolazione dei carrelli di lavoro per il tempo strettamente necessario ivi previsto;
- l'utilizzo delle macchine su ferro da parte dell'Impresa esecutrice esclusivamente per lo spostamento delle squadre e dei materiali dalle aree di deposito a quelle operative.

Inoltre:

- il personale dell'Impresa esecutrice incaricato della conduzione delle macchine dovrà essere dichiarato idoneo alla mansione da parte del Medico Competente, dovrà essere in possesso dell'abilitazione, in corso di validità, alle mansioni esecutive connesse con la protezione cantieri e di idonea certificazione rilasciata dall'Impresa esecutrice attestante che l'addetto sia qualificato alla guida del veicolo da oltre un anno (come previsto dalla Disp. 13 del 30/07/2013 "Norme concernenti il Sistema di Acquisizione e Mantenimento delle Competenze del personale che svolge Attività di Sicurezza") e sia a conoscenza delle caratteristiche del tratto di linea che deve percorrere;
- la movimentazione e la marcia dei carrelli potranno avvenire solo previo accordo ed autorizzazione, nei modi regolamentari in uso nella Rete Ferroviaria Italiana, del DCO incaricato, responsabile della circolazione nella tratta/stazione interessata.

3.4.7 Segnaletica di sicurezza

La segnaletica all'interno dei cantieri dovrà essere considerata nel PSC come supporto indispensabile per gli avvertimenti ed i divieti nelle aree a rischio. L'Affidataria dovrà curare un processo di aggiornamento e di informazione per tutti gli addetti che partecipano alla realizzazione dell'opera, in particolar modo per le Imprese esecutrici che, nell'ambito dei cantieri, operano in fasi avanzate di lavoro, entrando nel processo produttivo con contratti di subappalto. Nel PSC si disporrà che all'interno dei cantieri tutto il personale sia adeguatamente informato, attuando il coordinamento e promuovendo la formazione continua delle maestranze; il processo di informazione sarà in linea con le disposizioni del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i. sui rischi cui possono andare incontro i lavoratori. La segnaletica dovrà avere le caratteristiche di cui alla Direttiva CEE 92/58 e, se necessario, alle norme UNI e al D. Lgs. 81/2008 e s.m.i. (Allegati da XXIV a XXXII). I cartelli da apporre sulle recinzioni saranno quotidianamente controllati da un Preposto nominato allo scopo dal Direttore di Cantiere. I compiti assegnati saranno non solo di assicurare la stabilità e l'ancoraggio dei supporti della segnaletica, ma anche di verificare l'idoneità di questa in funzione delle attività in corso, secondo le indicazioni impartite dallo stesso Direttore di Cantiere.

La segnaletica di sicurezza proposta nel PSC sarà di due tipi:

- segnalazione permanente (per il cantiere base principale e secondario);
- segnalazione occasionale (per le altre tipologie di cantiere).

Segnalazione permanente

La segnaletica di sicurezza non potrà, in nessun caso, sostituire le misure di prevenzione che devono essere concretamente attuate per prevenire i rischi derivanti dalle lavorazioni. I segnali per la sicurezza risultano così suddivisi:

- cartello di divieto: di forma circolare, colore rosso su fondo bianco e simbolo nero; è un segnale di sicurezza che vieta un comportamento dal quale potrebbe derivare un pericolo;
- cartello di avvertimento: di forma triangolare, colore giallo con bordi e simbolo neri; è un segnale di sicurezza che avverte dei potenziali e specifici pericoli rappresentati da materiali, impianti, macchine, ecc.;
- cartello di prescrizione: di forma circolare, colore azzurro e simbolo bianco; è un segnale di sicurezza che prescrive un obbligo determinato (es.: uso di dispositivi di protezione individuale come da simbolo e relativa scritta);

- cartello di salvataggio: di forma quadrata, colore verde e simbolo bianco; è un segnale di sicurezza che indica, in caso di pericolo, l'uscita di sicurezza, il cammino presso un posto di pronto soccorso e l'ubicazione di un dispositivo di salvataggio;
- cartello antincendio: di forma rettangolare, colore rosso e simbolo o scritta in bianco; è un segnale che indica materiale antincendio (es.: idrante, estintore, ecc.).

Sarà anche richiesta l'indicazione nel PSC della segnaletica riguardante la movimentazione dei mezzi, da e per la viabilità pubblica, con obbligo di suddividerla come di seguito:

- per l'accesso ai cantieri: cartelli di avvertimento della presenza di autocarri in uscita, avviso di rallentamento e di pericolo generico fisso;
- per l'uscita dai cantieri: cartelli di avvertimento per chi si immette sulla viabilità ordinaria, avvisi di rallentamento, di stop e di dare precedenza ai mezzi in transito in entrambi i sensi sulla pubblica via; se ritenuto necessario il Direttore di Cantiere provvederà a far sistemare uno specchio parabolico per migliorare la visibilità dei mezzi in uscita dal cantiere.

La cartellonistica relativa ai lavori, fatte salve le eventuali integrazioni richieste dal CSE nel corso dei lavori, evidenzierà almeno quanto segue:

- estratto generale delle norme di prevenzione degli infortuni, nei punti di accesso del personale ai luoghi di lavoro
- divieto di effettuare operazioni di manutenzione, pulizia, registrazione su macchine in movimento
- indicazione della dislocazione degli estintori, nei punti evidenziati dal Piano di emergenza ed antincendio
- divieto di accesso all'interno del cantiere per le persone estranee al lavoro.

3.4.8 Opere di recinzione e protezione

Il cantiere sarà individuato rispetto all'ambiente esterno da una recinzione in materiali le cui caratteristiche garantiscano da eventuali intrusioni di persone estranee al lavoro e conseguentemente assicurino la salvaguardia di mezzi e materiali, nonché l'incolumità dei lavoratori. Negli elaborati grafici che sono parte integrante del PSC da emettere, saranno indicate le diverse tipologie di recinzioni e delimitazioni da adottare.

In linea generale:

- per le recinzioni delle aree del cantiere base, principale e secondario, saranno previste reti metalliche, lamiera ondulata o pannelli ciechi piegati, montati su paletti infissi nel terreno o su basi in cls e per una altezza di 2.00 m;
- per le recinzioni dei cantieri di stazione dell'area ferroviaria (stazioni, scali ferroviari e binari) e di piena linea, saranno installate reti in plastica montate su paletti infissi nel terreno per una altezza di circa 1.50 m.

Per tutte le tipologie di recinzione, si prescriverà nel PSC che le stesse siano dimensionate in maniera tale da resistere ai prevedibili eventi atmosferici. In particolare, per le recinzioni dei cantieri di stazione e di piena linea, sarà specificato nel PSC che le stesse devono resistere alle sollecitazioni generate dal passaggio dei treni e comunque posizionate in maniera tale da non interferire con gli stradelli di servizio e non invadere le distanze limite di sicurezza (anche in caso di un loro eventuale cedimento).

Ad ogni modo, nel PSC saranno descritte tutte le tipologie di recinzione, considerando anche sistemi alternativi adatti a situazioni particolari. Ad esempio, si potranno installare barriere tipo new-jersey per la separazione del cantiere base da strade pubbliche, mentre, per le recinzioni in ambito ferroviario, è possibile l'adozione di sistemi rigidi di distanziamento dalle rotaie in esercizio più vicine.

Oltre alla caratterizzazione delle recinzioni, il PSC evidenzierà le modalità di controllo dell'integrità delle stesse nel corso dei lavori. Si dovranno escludere i rischi derivanti dalla mancata separazione fra le aree di lavoro e gli ambiti esterni, ferroviari o stradali.

Sulle recinzioni, qualora i cantieri insistano in aree prospicienti la viabilità ordinaria, sarà prescritta la sistemazione delle seguenti attrezzature:

- luci rosse, con armatura stagna, disposte lungo lo sviluppo, che si terranno accese tutta la notte e nei giorni di scarsa visibilità, per segnalare l'esistenza di un intralcio alla circolazione;
- segnalazione degli spigoli con bande oblique a 45°, bianche e rosse;
- costruzione di una eventuale pedana in legno o altro materiale, per raccordare marciapiedi o percorsi pedonali, quando quest'ultimi siano occupati dalla recinzione;
- apposizione di cartelli catarifrangenti sugli spigoli confinanti con strade;
- apposizione di cartelli segnaletici (automezzi in uscita, in manovra, ecc.) e di divieto (di sosta davanti agli ingressi carrabili, di accesso alle persone non autorizzate, ecc.).

All'ingresso principale del cantiere sarà richiesto all'Impresa Affidataria di apporre il cartello identificativo dei lavori, con l'elenco delle Imprese e delle figure responsabili, come previsto dalla legge; il cartello per caratteristiche e dimensioni sarà conforme alle indicazioni di RFI.

Nel PSC sarà definita la procedura per il controllo degli accessi al cantiere. La presenza di soggetti, tecnici, consulenti, collaudatori, ecc. sarà regolamentata dalle disposizioni del D. Lgs. 81/2008, art. 18, comma 1, lett. u e art. 26, comma 8, con le modifiche apportate dalla Legge 136/10. La procedura prevedrà il divieto di accesso senza l'espressa autorizzazione del Direttore di Cantiere, il divieto di accesso in carenza di dispositivi di protezione adeguati allo stato di avanzamento lavori e, per gli eventuali visitatori, l'accesso con accompagnamento del personale dell'Impresa.

3.4.9 Servizi igienico-assistenziali

Nel PSC sarà indicato il dimensionamento dei prefabbricati di servizio in cantiere (uffici, spogliatoi, ricovero/refettorio, servizi igienico-sanitari, ecc.) in funzione della forza lavorativa impegnata, in modo da garantire a ciascun addetto le condizioni igienico-ambientali previste dal D. Lgs. 81/2008 e s.m.i. ed idonee ad assicurare il benessere fisico degli operatori. Saranno fornite le prescrizioni relative alle strutture per il riposo, per l'igiene personale e per la protezione da eventi atmosferici avversi.

Nell'ambito del cantiere, ed in funzione delle caratteristiche a questo assegnate, saranno previsti locali per il Coordinatore della Sicurezza per l'Esecuzione dei lavori, per la Direzione Lavori e per i Responsabili RFI, per la direzione di cantiere e per il personale amministrativo delle Imprese esecutrici.

Nel dettaglio, il PSC esplicherà gli *standard* costruttivi dei prefabbricati da mettere a disposizione dei lavoratori, nonché gli arredi di ciascuno in funzione della destinazione d'uso, per:

- uffici, arredati con suppellettili ed attrezzature a norma per garantire la funzionalità dell'attività;
- spogliatoi, arredati con armadietti, panche, appendiabiti;
- refettori/ricoveri, arredati con tavoli, panche e sgabelli, completi di attrezzature per conservazione e riscaldamento vivande e lavaggio recipienti;
- servizi igienico-sanitari, provvisti di lavandini e docce, con acqua calda e fredda, e di bagni con acqua corrente e scarico con sifone, collegati ad apposito impianto fognario atto a garantire lo smaltimento delle acque reflue nella fognatura comunale; laddove la posizione del cantiere non lo consentisse, saranno dislocati wc di tipo chimico, eventualmente installati a bordo dei carrelli di lavoro.

Quando il collegamento fognario non fosse attuabile, verrà realizzato un adeguato impianto di depurazione (fossa biologica o altro sistema), proporzionato al numero degli occupati serviti, da concordare con i competenti Uffici Comunali.

I prefabbricati fissi dovranno garantire illuminazione, naturale ed artificiale, e valori microclimatici idonei per assicurare le condizioni di benessere ambientale in ogni stagione.

I servizi igienico-sanitari da installare in cantiere saranno dimensionati in base al numero dei lavoratori impiegati ed al tipo di attività svolta:

- i lavandini saranno in numero di almeno 1 per ogni 5 lavoratori impegnati nel cantiere;
- i bagni in numero di almeno 1 ogni 10 lavoratori impegnati nel cantiere;
- le docce in numero di 1 ogni 5 lavoratori, sistemate in locali chiusi, attigui agli spogliatoi, efficacemente protetti dagli agenti atmosferici ed opportunamente riscaldati.

Laddove sia prevedibile l'uso di materiali irritanti o in presenza di ambiente particolarmente polveroso, dovrà essere anche garantita l'installazione di un lava-occhi di emergenza.

Le Imprese Esecutrici provvederanno alla pulizia giornaliera dei propri servizi, al decoro delle installazioni di cantiere, alla manutenzione delle strade di accesso e dei parcheggi ed al controllo delle acque superficiali e piovane, nel rispetto del Regolamento Comunale vigente.

Il PSC conterrà una puntuale specifica con le caratteristiche di ciascun prefabbricato e con l'indicazione delle modalità di installazione e tenuta in esercizio.

3.4.10 Presidi sanitari e gestione delle emergenze

L'organizzazione del presidio di pronto soccorso sarà considerata nel PSC con riferimento alla molteplicità dei cantieri. Per ciascuno di questi si individueranno le possibili strutture di pronto soccorso presenti sul territorio e le modalità logistiche per stabilire un rapido ed efficace intervento in caso di emergenza. Per i cantieri principali sarà considerata la disponibilità di locali dedicati. In tutti i cantieri sarà considerata comunque una dotazione minima di cassette di pronto soccorso il cui contenuto dovrà rispettare quanto previsto dalla Legge ed in particolare dal DM 15 luglio 2003 n. 388, confermato dall'art. 45 del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i..

La gestione delle emergenze è tema centrale del PSC. Le indicazioni di Legge sono in tal senso inderogabili. L'organizzazione che l'Affidataria dovrà predisporre sarà articolata su due direttrici, esterna ed interna ai cantieri. Per quanto riguarda l'azione verso i lavoratori, il Piano confermerà la necessità di intervenire con un programma costante di informazione che consenta a ciascun addetto presente in cantiere di conoscere i comportamenti da mantenere. Il PSC darà anche indicazioni e suggerimenti per rendere operative le strutture dedicate all'emergenza (responsabili, preposti, addetti), in modo che l'intervento di soccorso, nelle diverse forme in cui si manifesta l'emergenza, possa essere rapido ed efficace. Si forniranno suggerimenti anche su come organizzare il Presidio, nelle diverse articolazioni in cui può manifestarsi l'emergenza in cantiere.

Servizi sanitari e pronto intervento

Tra gli adempimenti dell'Appaltatore in materia di trattamento e gestione dell'emergenza vi sarà, sentito il parere del medico competente, la predisposizione del pronto soccorso, prendendo in considerazione anche la dislocazione dei servizi di emergenza esterni e la necessità del trasporto dei lavoratori infortunati. Si definisce pronto soccorso l'insieme dei presidi sanitari indispensabili per prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvviso. La dotazione minima di tali presidi e le modalità di impiego da parte degli addetti sono fissate, per decreto, dal Ministro del Lavoro e della Previdenza Sociale.

Trattamento degli infortuni

L'art. 15 del D. Lgs. 81/2008 (Misure generali di tutela e obblighi) impone al datore di lavoro l'obbligo di far prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore; ne deriva la necessità di prestare le prime cure sul posto di lavoro. Il personale che compone la squadra per la gestione delle emergenze in cantiere dovrà perciò essere debitamente istruito sul primo soccorso. Tutti gli infortuni, a prescindere dalla loro gravità, devono essere segnalati al Preposto o, in mancanza di questo, al Responsabile tecnico del cantiere, per il seguito di competenza. Le disposizioni per un corretto soccorso saranno impartite dal Medico Competente dell'Appaltatore. Considerato comunque il fatto che dal cantiere è possibile raggiungere in poco tempo un centro sanitario perfettamente attrezzato e dotato del personale necessario, l'Appaltatore dovrà predisporre una squadra di primo soccorso, informata e formata adeguatamente, per intervenire quando la gravità lo richieda, al fine di prestare una prima assistenza e per attuare un celere trasporto dell'infortunato al più vicino posto di pronto soccorso. Si ritiene infine opportuno, all'atto dell'installazione del cantiere, provare il percorso più breve per essere pronti in caso di infortunio.

3.4.11 Presidi antincendio, prevenzione e precauzione

Per la prevenzione incendi in cantiere si terrà conto anche delle indicazioni del documento redatto ai sensi del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i. dall'Unità Territoriale RFI competente per giurisdizione, al fine di programmare tutte le azioni necessarie in modo compatibile. D'altra parte, il PSC, riprendendo quanto previsto dal D. Lgs. 8 marzo 2006 n. 139, fornirà indicazioni e prescrizioni sulle azioni da svolgere per evitare l'insorgere di incendi nei luoghi di lavoro e per limitarne le conseguenze qualora si verificano. Si farà riferimento, anche in questo caso, agli aspetti legati alla formazione e informazione da fornire a tutti gli addetti assegnati a questi compiti e alle caratteristiche dello specifico servizio di prevenzione e protezione antincendio, compresi i requisiti del personale addetto e la sua formazione. Si forniranno indicazioni sulla più opportuna collocazione dei mezzi estinguenti (nei locali adibiti ad ufficio, spogliatoio, ricovero, nelle zone di deposito di materiali infiammabili e nei magazzini, ecc.), alle procedure da attuare in presenza di incendio, alle procedure di prevenzione e di controllo sui materiali con carico di incendio e rischio incendio (collocazione e sistemazione delle bombole, verifica dei collarini, controllo dei cannelli, verifiche da effettuare prima dell'inizio delle attività e al termine delle stesse, ecc.). In fase realizzativa sarà compito del CSE verificare che all'interno del POS delle varie Imprese Esecutrici venga trattato questo argomento con un adeguato grado di conoscenza delle norme di prevenzione incendi e dell'uso dei mezzi antincendio. Ai mezzi estinguenti sarà dedicata nel PSC un'attenzione particolare per quanto concerne le verifiche periodiche e di integrità degli stessi, la verifica di disponibilità rispetto alla attività da eseguire e il numero di addetti impiegato.

Le principali fonti di innesco di incendio che possono essere presenti in cantiere sono:

- presenza di sterpaglie ed erba secca;
- presenza di bracieri di fortuna per il riscaldamento dei lavoratori;
- mozziconi di sigaretta;
- operazioni di saldatura;
- manipolazione di materiale infiammabile;
- impianti elettrici privi di adeguate protezioni ed isolamenti.

Le principali misure di prevenzione e di protezione contro il rischio di incendio da porre in essere nell'ambito di ciascun cantiere sono di conseguenza:

- vietare di fumare nelle aree di lavoro nei locali delle cabine ed all'aperto, laddove la presenza di sterpaglie ed erba secca possono essere fonte di incendio;
- garantire sempre, nell'ambito del cantiere, l'accessibilità ai mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco;
- proteggere il cantiere con un'idonea dotazione di mezzi antincendio, costituita, almeno, da un congruo numero di idonei estintori portatili (da 6 kg), in rapporto alle particolari condizioni in cui possono essere usati, che dovranno essere mantenuti in piena efficienza e controllati semestralmente da personale esperto;
- non accendere bracieri di fortuna né fiamme libere, che possono creare inneschi di incendio non controllabili;
- realizzare gli impianti elettrici di cantiere in conformità a quanto prescritto del DM 37/08 ovvero alle specifiche norme CEI; l'impianto elettrico di cantiere dovrà essere progettato da un professionista abilitato ed iscritto a Ordine o Collegio Professionale. I lavori di installazione saranno eseguiti da Ditta abilitata ai sensi del DM 37/08. L'installatore è tenuto al rilascio della dichiarazione di conformità, integrata dagli allegati previsti, che va conservata in copia in cantiere. L'impianto sarà costituito da un quadro principale e da quadri secondari (di zona) costruiti in serie per cantieri, muniti di targa indelebile indicante il nome del costruttore e la conformità alle norme (CEI 17-13/4). Tutti i componenti dell'impianto elettrico avranno grado di protezione minimo IP55, ad eccezione delle prese a spina di tipo mobile (volanti) e degli apparecchi illuminanti che avranno grado di protezione IP65 (protette contro l'immersione). Le prese a spina saranno protette da interruttore differenziale con Idn non inferiore a 30 mA (CEI 64-8/7, art. 704.471). Nei quadri elettrici ogni interruttore proteggerà al massimo 6 prese (CEI 17-13/4, art. 9.5.2);

- realizzare l'impianto di messa a terra, progettato da un professionista abilitato ed iscritto a Ordine o Collegio Professionale, al quale andranno collegate tutte le strutture metalliche, le opere provvisorie e le macchine a carcassa metallica esposte agli agenti atmosferici;
- installare, nell'ambito del cantiere, la specifica segnaletica di sicurezza antincendio con indicazione delle vie di fuga, segnalazione estintori ed idranti, divieto di fumare ed usare fiamme libere soprattutto in aree pericolose, e indicazione dei pericoli nelle aree a rischio speciale.

Anche ai sensi di quanto prescritto D. Lgs. 81/2008, l'Appaltatore dovrà formare ed informare il personale relativamente alle problematiche di prevenzione e protezione contro il rischio di incendio; in particolare, si ritiene necessario prevedere l'istituzione di corsi di formazione dedicati a quei lavoratori che debbano effettuare operazioni particolarmente pericolose (quali, ad esempio, quelle connesse alla manipolazione di materiale infiammabile e, soprattutto, le operazioni di saldatura).

3.4.12 Documenti da conservare in cantiere

Nel PSC si forniranno indicazioni sulla evidenza che il Direttore di Cantiere dovrà garantire nel caso in cui vengono effettuate Visite Ispettive da parte degli Organi di Vigilanza previsti dalla Legge. La normativa antinfortunistica, espressa principalmente dal D. Lgs. 81/2008 e s.m.i., fornisce indicazioni al riguardo.

Il CSP esporrà nel PSC come organizzare la presentabilità dei documenti della sicurezza. Sarà compito del Direttore di Cantiere, con l'ausilio degli addetti al Servizio di Prevenzione e Protezione, mantenere aggiornata tale documentazione, che, d'altra parte, dovrà costituire il *master plan* dell'azione di informazione, formazione e di coordinamento interno fra le varie squadre per gli aspetti della sicurezza. Si elencano di seguito, a scopo esemplificativo, i principali documenti di cui si darà evidenza nel PSC:

- elenco delle visite e degli accertamenti sanitari sugli operai, con evidenza dell'idoneità alla mansione e scadenza della stessa;
- tesserini vaccinazione antitetanica;
- deleghe in materia di sicurezza sul lavoro;
- denuncia dei subappalti e allegati (antimafia, ecc.);
- cartello del cantiere;
- denuncia di impianti di messa a terra e installazioni contro le scariche atmosferiche per l'impianto di cantiere;
- dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico di cantiere;
- piani di sicurezza (PSC, POS);
- programma delle demolizioni;
- relazione geotecnica e geologica;
- rapporto di valutazione del rumore;
- richiesta di autorizzazione in deroga ai limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- denuncia di installazione gru e richiesta di verifica;
- verifica periodica di catene e funi;
- esposizione dell'orario di lavoro;
- apparecchi e serbatoi in pressione;
- libro matricole e registro delle presenze unico;
- libretti di uso e manutenzione macchine, impianti e attrezzature di cantiere;
- adempimenti relativi alle norme di assunzione dei lavoratori;
- richiesta dell'allacciamento delle utenze pubbliche;
- registro rifiuti;
- registro di consegna agli operai dei mezzi di protezione;
- polizza assicurativa RCO/RCT;

- denuncia inizio lavori all'INAIL;
- autorizzazione all'occupazione di suolo pubblico.

In ottemperanza agli obblighi di legge, tali documenti, attestanti la regolarità delle opere in fase di realizzazione, saranno conservati presso il cantiere, per il controllo da parte degli Organi di Vigilanza e controllo. Si tratta di un argomento di fondamentale importanza rientrante nell'organizzazione del cantiere non solo per gli aspetti legati ai controlli degli Organi di Vigilanza. La Legge prevede un aggiornamento costante dei documenti della sicurezza presenti in cantiere con particolare attenzione alla documentazione riguardante gli addetti.

3.4.13 Vigilanza di cantiere

Con questa denominazione si associano tutti i provvedimenti che l'Affidataria dovrà adottare per garantire gli accessi al cantiere, non soltanto in termini di *security* antintrusione, ma anche per assicurare la presenza nelle aree logistiche ed operative dei soli addetti o tecnici autorizzati. Queste esigenze si porranno, in particolare, per i cantieri base, ove la presenza promiscua di apprestamenti di logistica (uffici, servizi, parcheggi, ecc.) si associa ad aree più propriamente operative (depositi, officine, ricoveri per macchine operative, ecc.), tutte comunque da controllare per impedire il verificarsi di condizioni di rischio anche per eventi non dolosi. Saranno a carico dell'Impresa Esecutrice gli oneri procedurali e quelli per le autorizzazioni previsti dalla normativa vigente per determinati impianti o stoccaggi posti in essere nell'ambito delle aree oggetto di consegna formale all'Imprese Esecutrici. Tutto il perimetro dell'area del cantiere sarà delimitato con recinzione di altezza e di materiali tali da non permettere il facile scavalco e il danneggiamento da parte di terzi e allo stesso tempo trattenere l'eventuale proiezione di materiali. Ove non sia possibile, ad esempio per interferenza con viabilità promiscua, nel PSC si suggerirà di prevedere segnaletica e recinzione mobile, nastri segnaletici e cavalletti. Durante il turno giornaliero la sorveglianza sarà svolta da personale dell'Affidataria o di eventuali subappaltatori, ognuno per la propria sfera di competenza. La sorveglianza notturna e festiva del cantiere sarà, di norma, affidata a personale idoneo con qualifica di guardia giurata. Tutta l'area del cantiere sarà attrezzata con illuminazione che garantisca almeno 50 lux in ogni zona. Le persone autorizzate dalla Direzione del Cantiere (tecnici, ispettori, visitatori in genere) potranno accedere all'interno dei luoghi di lavoro solo se accompagnate da un responsabile dell'Impresa. Esse dovranno essere munite delle protezioni individuali ritenute necessarie ed in ogni caso della dotazione minima antinfortunistica costituita da elmetto, scarpe e giubbotto ad alta visibilità. All'ingresso del cantiere base, sempre al fine di consentire la identificazione di attività in corso, si installerà la cartellonistica recante la dicitura "Divieto di accesso a persone non autorizzate".

3.4.14 Lavorazioni da svolgersi su parti in tensione

Per quanto riguarda le lavorazioni da svolgersi su parti in tensione, dovranno essere garantiti i seguenti requisiti di sicurezza, come specificato nel D. Lgs. 81/2008, articoli 81 e 117, nonché all'Allegato IX; per gli interventi nell'ambito ferroviario, inoltre, dovrà essere garantito anche il rispetto della L. 191/74 e s.m.i..

Articolo 81 – Requisiti di sicurezza

1. Tutti i materiali, i macchinari e le apparecchiature, nonché le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere progettati, realizzati e costruiti a regola d'arte.
2. Ferme restando le disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto, i materiali, i macchinari, le apparecchiature, le installazioni e gli impianti di cui al comma precedente, si considerano costruiti a regola d'arte se sono realizzati secondo le pertinenti norme tecniche.

Articolo 117 – Lavori in prossimità di parti attive

Quando occorre effettuare lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, ferme restando le norme di buona tecnica, si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni:

- mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
- posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
- tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.

La distanza di sicurezza deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti.

Allegato IX

In relazione alla loro tensione nominale i sistemi elettrici si dividono in:

- sistemi di Categoria 0 (zero), chiamati anche a bassissima tensione, quelli a tensione nominale minore o uguale a 50 V se a corrente alternata o a 120 V se in corrente continua (non ondulata);
- sistemi di Categoria I (prima), chiamati anche a bassa tensione, quelli a tensione nominale da oltre 50 fino a 1000 V se in corrente alternata o da oltre 120 V fino a 1500 V compreso se in corrente continua;
- sistemi di Categoria II (seconda), chiamati anche a media tensione quelli a tensione nominale oltre 1000 V se in corrente alternata od oltre 1500 V se in corrente continua, fino a 30 000 V compreso;
- sistemi di Categoria III (terza), chiamati anche ad alta tensione, quelli a tensione nominale maggiore di 30 000 V.

Qualora la tensione nominale verso terra sia superiore alla tensione nominale tra le fasi, agli effetti della classificazione del sistema si considera la tensione nominale verso terra. Per sistema elettrico si intende la parte di un impianto elettrico costituito da un complesso di componenti elettrici aventi una determinata tensione nominale.

| U_n^3 (kV) | D (m) |
|---------------------|-------|
| ≤ 1 | 3 |
| $1 < U_n \leq 30$ | 3,5 |
| $30 < U_n \leq 132$ | 5 |
| >132 | 7 |

Tabella 5 Distanze di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette da osservarsi, nell'esecuzione di lavori non elettrici, al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate

Lavori su macchine, apparecchi e condutture ad alta tensione

È vietato eseguire lavori su macchine, apparecchi e condutture elettrici ad alta tensione e nelle loro immediate vicinanze, senza che siano adottate le necessarie misure atte a garantire la incolumità dei lavoratori e senza avere prima:

- a) tolta la tensione;
- b) interrotto visibilmente il circuito nei punti di possibile alimentazione dell'impianto su cui vengono eseguiti i lavori;
- c) esposto un avviso su tutti i posti di manovra e di comando con l'indicazione "lavori in corso, non effettuare manovre";
- d) isolata e messa a terra, in tutte le fasi, la parte dell'impianto sulla quale o nelle cui immediate vicinanze sono eseguiti i lavori.

Quando i lavori su macchine, apparecchi e condutture elettrici ad alta tensione sono eseguiti in luoghi dai quali le misure di sicurezza previste nei punti b) e c) del precedente elenco, non sono direttamente controllabili dai lavoratori addetti, questi, prima di intraprendere i lavori, devono aver chiesto e ricevuto conferma della avvenuta esecuzione delle misure di sicurezza sopra indicate. In ogni caso i lavori non devono essere iniziati

³ U_n = tensione nominale

| | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------|-----------------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 133 DI 150 |
|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------|-----------------------------|

laddove i lavoratori addetti non abbiano ottemperato alle disposizioni di cui al punto d). La tensione non deve essere rimessa in tratti già sezionati per l'esecuzione dei lavori, se non dopo che i lavoratori che devono eseguire le manovre abbiano ricevuto, dal capo della squadra che ha eseguito i lavori o da chi ne fa le veci, avviso che i lavori sono stati ultimati e che la tensione può essere applicata. Per i lavori in condizioni di particolare pericolo su macchine, apparecchi o conduttori elettrici la cui esecuzione sia affidata ad un solo lavoratore, deve essere prevista la contemporanea presenza anche di un'altra persona.

Esecuzione delle manovre o particolari operazioni

I lavoratori addetti all'esercizio di installazioni elettriche, o che comunque possono eseguire lavori, operazioni o manovre su impianti, macchine e apparecchiature elettrici, devono avere a disposizione o essere individualmente forniti di appropriati mezzi ed attrezzi, quali fioretti o tenaglie isolanti, pinze con impugnatura isolata, guanti e calzature isolanti, scale, cinture e ramponi.

3.5 ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DELL'EMERGENZA

Tutte le attività di seguito descritte, relative alla gestione delle situazioni di emergenza sul cantiere, sono a carico dell'Appaltatore che organizzerà a tal fine un servizio specificamente dedicato. All'interno del documento di valutazione dei rischi di cui all'art. 18 del D. Lgs. 81/2008 redatto dall'Appaltatore, nel capitolo relativo alla gestione delle emergenze, dovranno essere affrontati i temi evidenziati nel seguito di questo capitolo, in cui si riportano a titolo indicativo, le procedure di emergenza che serviranno da linee guida per l'Appaltatore nella redazione del suo piano di emergenza.

Quest'ultimo dovrà trattare almeno i seguenti argomenti:

- squadra di emergenza;
- pronto intervento;
- specifica procedura di esodo generale del personale;
- segnalatore acustico da adoperarsi esclusivamente per situazioni di emergenza;
- identificazione del luogo di raccolta del personale;
- identificazione del punto di coordinamento dell'esodo;
- corso di formazione per informare della pericolosità insite del cantiere e per illustrare le modalità di intervento nelle singole situazioni di rischio;
- frequenza dell'esercitazione di emergenza.

3.5.1 Figure operative coinvolte nelle emergenze

Coordinatore operativo dell'emergenza

La funzione di Coordinatore Operativo dell'Emergenza (COE) sarà ricoperta dalla persona dell'Impresa gerarchicamente più alta in grado presente in quel momento nella zona di lavoro, tra le seguenti figure:

- Direttore di Cantiere;
- Responsabile di Cantiere
- Responsabile della squadra di lavoro;
- Capo Macchina;
- addetti alle emergenze;
- lavoratori stessi.

Le suddette figure, elencate in ordine di grado decrescente, avranno il dovere di prendere decisioni nelle situazioni d'emergenza e dovranno garantire una presenza continua, la pronta disponibilità e, se necessario, designare il proprio sostituto. Il COE è quindi colui che, formato ed informato in merito alla normativa vigente, sovrintende all'applicazione delle procedure previste e che svolge i seguenti compiti:

- in caso di emergenza contatta il 118, l'AC e gli enti preposti alle emergenze;
- controlla, anche e soprattutto per mezzo dei Responsabili delle squadre di lavoro, che nel cantiere vengano quotidianamente rispettate le condizioni di lavorazione previste dalla normativa vigente e dal proprio Piano di Emergenza (presenza dei presidi di primo soccorso e antincendio, ecc.);
- in caso di emergenza assume il controllo della situazione e valuta la possibilità di intervento;
- valuta la necessità di chiamare soccorsi esterni e/o di evacuare il cantiere;
- impartisce ordini agli addetti alle emergenze in caso decida di intervenire.

Personale del 118

Il personale del 118 deve curare la parte sanitaria dell'emergenza.

Personale saltuario e visitatori

L'eventuale personale saltuario di imprese esterne, di organi di controllo, consulenti, visitatori, ecc. presente sui cantieri deve fare riferimento al personale dell'impresa che lo accompagna e seguire tutte le istruzioni da questi impartite.

Formazione ed informazione sul comportamento da tenere durante le emergenze

Ogni impresa deve informare e formare i propri lavoratori relativamente ai contenuti del proprio Piano di Emergenza, deve eseguire l'addestramento previsto per l'utilizzo delle attrezzature di emergenza ed i dispositivi di protezione individuali di III categoria messi a disposizione.

3.5.2 Lavorazioni con cantieri mobili movimentati tramite locomotori

Prescrizioni generali

Per le attività e le lavorazioni interferenti con l'esercizio ferroviario dovranno essere adottate le modalità operative previste dalla IPC in vigore di RFI. I soggetti preposti alla direzione del cantiere ed alla sicurezza dello stesso, ovvero l'Appaltatore, il Direttore dei Lavori, il CSE ed il rappresentante del Gestore dell'Infrastruttura (RFI), dovranno definire e formalizzare le modalità applicative della Protezione Cantieri prevista nel PSC prima dell'esecuzione dei lavori da svolgersi in prossimità della linea ferroviaria in esercizio. In nessun caso vi dovrà essere la possibilità da parte dei lavoratori di attraversare i binari al di fuori delle apposite aperture vigilate: tutti i settori prospicienti i binari in esercizio dovranno essere opportunamente recintati. L'Appaltatore dovrà preventivamente concordare con RFI le modalità d'intervento ed eventuali rallentamenti per qualsiasi lavorazione che possa comportare l'indebolimento o la discontinuità della piattaforma ferroviaria. In aggiunta a quanto riportato nelle disposizioni contenute nelle ICMO in vigore, per quanto riguarda la circolazione e la composizione dei carrelli sui binari in esercizio, si riportano di seguito le principali norme comportamentali.

Percorsi lungo la linea ferroviaria

L'Appaltatore dovrà rendere edotto il proprio personale sui comportamenti e le precauzioni da adottare per gli spostamenti lungo la linea ferroviaria ed in particolare sul tassativo divieto, nel recarsi ai posti di lavoro e nel successivo rientro, di percorrere la sede ferroviaria quando, al di fuori della sede stessa, esistano, in prossimità, strade o viottoli ovvero sia possibile raggiungere il posto di lavoro o le immediate vicinanze mediante percorsi alternativi. In mancanza di quanto sopra, dovrà essere data precisa indicazione di utilizzare, quando possibile, gli itinerari di Stazione segnalati, individuando altresì i percorsi più brevi che permettano, utilizzando gli stessi, un agevole e sicuro accesso alle aree di lavoro. Laddove, con l'avanzamento dei lavori, gli itinerari di Stazione vengano ad essere interrotti o dismessi, sarà cura del Direttore Lavori/CSE coordinarsi con il Responsabile di Impianto e l'Appaltatore per individuare e segnalare i nuovi itinerari, che di volta in volta sarà necessario e possibile tracciare; i punti di ingresso degli itinerari all'interno delle aree di lavoro, lungo le recinzioni di separazione delle stesse aree dai binari in esercizio, dovranno essere individuati con lo stesso criterio del percorso più breve, sia di attraversamento che di parallelismo ai binari, non interferente con gli enti di piazzale (deviatoi, apparati di segnalamento, alimentazione elettrica, ecc.). Ove le condizioni di cui sopra non sussistano, o non siano attuabili, e si renda quindi inevitabile percorrere tratti di sede ferroviaria, l'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale, dandone formale evidenza alla Direzione dei Lavori, l'assoluto divieto di impegnare il binario e l'obbligo tassativo di mantenersi, comunque, a distanze dalla più vicina rotaia non inferiori a quelle previste dalle leggi, regolamenti, disposizioni ed istruzioni e in particolare dalla Istruzione per la Protezione dei Cantieri vigente e le "Norme concernenti i regimi di esecuzione dei lavori all'infrastruttura ferroviaria e delle attività di vigilanza e di controllo su di essa" (Decreto 16/2010).

Verifiche e controlli previsti dalla ICMO

Circolazione mezzi d'opera su binari ferroviari

I mezzi d'opera sono rotabili ferroviari utilizzati per la costruzione e la manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria e per la loro circolazione devono essere rispettate le prescrizioni di volta in volta emanate in ottemperanza alla "Istruzione per la Circolazione dei Mezzi d'Opera utilizzati per la costruzione e la manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria nazionale - ICMO". Per la gestione delle interruzioni valgono le norme delle "Istruzioni per la Protezione Cantieri" (IPC) in vigore, le "Norme concernenti i regimi di esecuzione dei lavori all'infrastruttura ferroviaria e delle attività di vigilanza e di controllo su di essa" (Decreto 16/2010), e l'art. 10 della "Istruzione per la circolazione dei mezzi d'opera utilizzati per la costruzione e la manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria nazionale".

I mezzi d'opera possono circolare:

- come treno o in composizione treno;
- in regime di interruzione.

Mezzi d'opera composti come treno

I mezzi d'opera come treno o in composizione treno iscritti nel Registro di Immatricolazione Nazionale (RIN) possono circolare secondo le norme di esercizio previste per i treni; sono contraddistinti dal "numero europeo del veicolo", rilasciato dall'ANSF e riportato sulle fiancate del mezzo.

Circolazione in regime di interruzione

a) Norme generali

In regime di interruzione della circolazione possono circolare i mezzi d'opera iscritti nel Registro Unico dei Mezzi d'Opera (RUMO).

Prima di immettere sulla linea ferroviaria il mezzo d'opera effettuare le seguenti verifiche:

- che il mezzo sia dotato di Carta di Circolazione, Diario di Manutenzione, Libro di Bordo e Manuale di Uso e Manutenzione;
- che le caratteristiche tecniche (velocità, limiti di carico, ecc.) e le scadenze manutentive siano riportate sulla targa di identificazione applicata sulla fiancata oppure sul libretto di circolazione
- che venga interrotta la circolazione anche sul binario attiguo qualora sussista anche una sola delle seguenti condizioni;
- non sia rispettata la sagoma limite;
- il personale presente a bordo (inclusi gli addetti alla guida e alla scorta) non sia sistemato all'interno del mezzo;
- la velocità sul binario attiguo non interrotto sia superiore ai 160 km/h;
- che il materiale caricato, oltre a non eccedere la portata massima consentita, sia assicurato stabilmente ed equamente ripartito su tutto il piano di carico;
- che il mezzo d'opera a pieno carico non superi la sagoma limite;
- che i dispositivi mobili (gru, gruppo rinalzatore, piattaforme, ecc.), quando non utilizzati in fase di lavoro, siano immobilizzati e contenuti nella sagoma limite mediante l'uso di blocchi meccanici;
- che vengano usate sponde o contenitori solidali con il mezzo d'opera per il trasporto di materiali sciolti;
- che gli agenti addetti alla guida o alla scorta del mezzo d'opera siano in possesso delle necessarie abilitazioni (alla guida o alla scorta), che siano muniti di telefono cellulare di servizio funzionante e che abbiano copia del Fascicolo Linee/Fascicolo Orario della linea da percorrere, copia della Prefazione Generale all'Orario di Servizio e di un fascicolo moduli M40 MdO;
- che sia proibito, durante la marcia, salire e scendere dai mezzi d'opera o passare da un mezzo all'altro;

- che sia vietato scendere dal mezzo d'opera dalla parte dell'intervista;
- che i mezzi automotori abbiano le necessarie dotazioni di bordo per il segnalamento e la sicurezza:
 - bandiera rossa con asta;
 - lanterna elettrica bilux;
 - torcia a fiamma rossa;
 - dispositivo di occupazione del circuito di binario;
 - fanali e tabella di coda;
 - almeno 2 staffe fermacarro, oppure in numero congruo rispetto alla norma;
 - dispositivo di recupero in caso di soccorso;
- controllare l'efficienza dei mezzi di illuminazione e di segnalamento.

b) Gestione della circolazione dei mezzi d'opera circolanti in regime di interruzione

Al termine dell'interruzione tutti i mezzi dovranno essere ricoverati e le attrezzature lasciate lungo linea devono essere assicurate al di fuori del profilo limite. Qualora un mezzo non possa uscire dalla linea almeno 5 minuti prima della fine dell'interruzione, se ne dovrà dare comunicazione al DM/DCO e, se non si riesce ad avvisare il DM/DCO, l'agente di scorta dovrà proteggere il mezzo a 1200 m di distanza da entrambi i lati come da Regolamento Segnali per ostacoli sul binario. Spetta all'agente di scorta provvedere alle seguenti verifiche sul mezzo d'opera riportandone l'esito sul mod. M40 MdO:

- rispetto delle scadenze di controllo e manutenzione del mezzo;
- rispetto delle condizioni della Carta di Circolazione;
- che il Computo della frenatura rispetti le condizioni di sicurezza;
- che i mezzi d'opera congiunti siano composti nel rispetto delle norme;
- verifica delle prestazioni;
- prova del freno coadiuvato dall'agente addetto alla guida;
- visita esterna dei rotabili;
- verifica del carico;
- accertamento della eventuale esistenza di condizioni restrittive della circolazione;
- accertamento che alla fine della giornata di lavoro non siano rimasti rotabili o attrezzi/materiali nelle zone dove hanno operato i mezzi d'opera.

L'agente di scorta dovrà riportare sul mod. M40 MdO anche:

- le caratteristiche del binario da percorrere o su cui si dovrà lavorare;
- la velocità massima sul tratto interrotto;
- la prescrizione di marcia a vista sui PL presenti nel tratto da percorrere;
- l'indicazione delle località e delle modalità di ricovero;
- eventuali rallentamenti e fermate intermedie.

Sulle linee e sugli impianti telecomandati l'agente di scorta dovrà assicurarsi che il circuito di binario risulti occupato. Occorrerà controllare che l'agente addetto alla guida sia sempre accompagnato da un agente di scorta (specialmente nel caso di mezzo d'opera isolato), opportunamente istruito sulle operazioni da compiere per la frenatura. Nei mezzi d'opera congiunti deve essere attivata la frenatura continua automatica e nelle composizioni è ammesso un solo mezzo non frenante purché non in coda. Nei convogli con condotta generale unificata è ammessa la presenza di più di un mezzo d'opera non frenante e in caso di necessità vanno adottate le norme per la frenatura parzialmente continua o a mano. In tal caso l'agente di scorta, accompagnato da altri agenti di supporto (anche dell'Impresa Appaltatrice), dovrà assicurare la frenatura a mano anche in caso di spezzamento del convoglio. I mezzi d'opera congiunti possono essere scomposti solo all'interno dei cantieri di lavoro e a condizione che sia garantita la loro immobilizzazione. Vanno adottate le seguenti norme sulle linee in regime di interruzione:

- emettere ripetuti segnali acustici:
 - in assenza di 500 m di visuale libera;
 - in avvicinamento e in corrispondenza di passaggi a livello;
 - percorrendo gallerie e curve in trincea;

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|----------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 138 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|----------------------|

- in condizioni di scarsa visibilità per avverse condizioni atmosferiche;
- in corrispondenza delle tabelle “F” ove si svolgono lavori interessanti la linea;
- effettuare la marcia a vista in corrispondenza dei passaggi a livello senza superare i 4 km/h nella fase di impegno con la testa del convoglio di mezzi d’opera.

La retrocessione del convoglio è ammessa solo in casi eccezionali e previa autorizzazione del titolare dell’interruzione.

c) Circolazione in regime di interruzione per trasferimento

Sul tratto interrotto può circolare per trasferimento un solo mezzo d’opera, isolato o congiunto, e vanno fatte le seguenti verifiche:

- la tratta non deve essere impegnata da altri rotabili;
- il mezzo d’opera isolato o congiunto deve essersi ricoverato nelle località di servizio prima di riattivare la circolazione.

La circolazione deve essere effettuata a marcia a vista con velocità fino a 30 km/h ed è ammesso il raggiungimento dei 60 km/h a condizione che:

- le caratteristiche del mezzo d’opera o del convoglio lo permettano;
- non ci siano passaggi a livello o rallentamenti/limiti a velocità inferiori ai 60 km/h.

d) Circolazione in regime di interruzione per lavori di costruzione e manutenzione dell’infrastruttura

- Controllare che il cantiere venga opportunamente e inequivocabilmente delimitato;
- assicurarsi che i PL non presenziati vengano protetti da entrambi i lati con degli agenti (uno per lato), oppure con un solo agente supportato da uno a più cavalletti sul lato opposto a quello presenziato;
- il mezzo d’opera che opera sui binari compresi tra un PL e i relativi organi di comando (pedali) dovrà essere scortato da un agente, il quale dovrà presenziare il PL per tutta la durata della permanenza del treno su quel tratto di binario;
- rispettare i limiti di velocità esistenti relativi alla linea, alle caratteristiche dei mezzi e a quanto riportato sui mod. M40 MdO.

All’approssimarsi del termine dell’interruzione:

- ricomporre i convogli dei mezzi d’opera eseguendo per ogni convoglio la prova del freno di continuità;
- accertare che non siano rimasti rotabili attrezzature o materiali lungo linea e che quelli che si vogliono lasciare siano assicurati al di fuori del profilo limite;
- controllare che sia presente almeno un agente di scorta per ogni mezzo d’opera isolato e 2 agenti di scorta (uno in testa e uno in coda) per ogni convoglio di mezzi congiunti;
- prima della partenza di un mezzo isolato oppure di un convoglio l’agente di scorta deve fare i controlli di sua competenza (vedere punto b);
- controllare che gli agenti di scorta e gli agenti addetti alla frenatura parzialmente continua o a mano siano muniti di apparecchi radiotelefonici.

e) Manovre e stazionamento nelle località di servizio

Controllare che i dispositivi mobili dei mezzi siano immobilizzati e contenuti nel profilo limite del mezzo. In caso contrario la manovra dovrà avvenire in regime di interruzione. Assicurarsi che i PL da impegnare siano chiusi. Nei PdS su linee telecomandate i PL vanno presenziati con agente per la protezione dall’attraversamento prima di essere impegnati.

f) Norme particolari per la circolazione dei mezzi d’opera di proprietà delle Imprese Appaltatrici in regime di interruzione

- Controllare che gli agenti dell’Appaltatore siano in possesso delle necessarie abilitazioni e che operino sotto scorta di agenti RFI;

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|----------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 139 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|----------------------|

- controllare che i mezzi isolati che devono impegnare un PL attivo alla circolazione stradale siano scortati anche da agenti RFI;
- controllare che il personale addetto alla guida sia abilitato e adeguatamente formato e informato, oltre che sulle caratteristiche della linea e del mezzo da guidare) anche sulle misure di sicurezza previste per il cantiere di lavoro;
- controllare che mezzi d'opera non scortati operino al di fuori della tratta del cantiere di lavoro.

Verifiche e controlli adeguati alla nuova istruzione RFI

Circolazione dei Mezzi d'opera

Devono essere rispettate le prescrizioni di volta in volta emanate in ottemperanza alla "Istruzione per la circolazione dei mezzi d'opera utilizzati per la costruzione e la manutenzione dell'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale" vigente. In particolare, valgono le seguenti indicazioni:

- prima di mettere un mezzo d'opera in circolazione accertare, per mezzo della targa applicata al carrello o del libretto di circolazione, quali siano le velocità e la portata massima consentita;
- accertarsi che il mezzo d'opera sia provvisto di almeno due "scarpe" o "cunei" di stazionamento
- accertarsi che il carico, che non deve eccedere la portata massima consentita, sia ripartito su tutte le ruote (per evitare spostamenti del mezzo d'opera durante la marcia), che esso non ecceda la sagoma limite e che le attrezzature sopraelevabili siano in posizione retratta a distanza di sicurezza dalla linea aerea elettrificata;
- controllare l'efficienza dei mezzi di illuminazione e di segnalamento;
- verificare che gli organi di collegamento dei mezzi d'opera siano del tipo rigido regolamentare; non sostituire mai questi organi con mezzi di fortuna;
- ricordarsi che, per piccoli spostamenti, i mezzi d'opera vanno sempre spinti e mai tirati;
- durante la circolazione del mezzo d'opera, ricordarsi di emettere frequenti segnali acustici nel percorrere gallerie e curve in trincea e di avvicinarsi con marcia a vista nei pressi dei passaggi a livello;
- in tratti in discesa con mezzo d'opera a motore procedere sempre con la marcia inserita;
- mezzi d'opera viaggianti sullo stesso tratto di linea devono avere adeguata distanza di sicurezza;
- durante la marcia è vietato prendere posto sui mezzi d'opera (piattine);
- durante la sosta dei convogli, per passare da un mezzo d'opera all'altro bisogna scendere dall'uno e salire sull'altro, senza ricorrere a movimenti pericolosi (salti);
- è vietato caricare o scaricare materiali ed attrezzi da mezzi d'opera in movimento;
- è vietato superare la velocità massima consentita al mezzo d'opera risultante dalla targa e dal libretto di circolazione. I convogli non devono superare la velocità di 30 km/ora;
- è vietato scendere dal mezzo d'opera dalla parte dell'interbinario;
- è vietato aprire gli sportelli dal lato interbinario;
- quando il mezzo è in sosta e si devono compiere operazioni di carico e scarico su linea a doppio binario è necessario istituire la protezione rispetto ai treni che circolano sul binario attiguo;
- è vietato camminare in mezzo ai binari e davanti ai veicoli in movimento; negli spostamenti a piedi il personale deve percorrere gli appositi sentieri e mantenersi comunque a una distanza non inferiore a m 1,50 dalla più vicina rotaia;
- tutti i mezzi d'opera su rotaia, compresi i mezzi promiscui strada-rotaia dovranno essere in regola con la documentazione prevista per la loro circolabilità dalle disposizioni relative alla circolazione di mezzi d'opera privati sulla rete ferroviaria FS; nel caso di guasti del mezzo d'opera che abbiano avuto ripercussioni sull'esercizio ferroviario, questo potrà essere rimesso in circolazione soltanto previa verifica della Commissione di RFI preposta al rilascio dei libretti;
- la circolazione su rotaia dei mezzi d'opera dovrà sempre avvenire con la scorta di personale RFI appositamente incaricato e nel rispetto delle norme contenute nella "Istruzione per la circolazione dei

mezzi d'opera utilizzati per la costruzione e la manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria nazionale” cui si rimanda;

- prima di mettere in circolazione un mezzo d'opera, occorre accertare:
- l'efficienza dei freni normali e di stazionamento, dei mezzi di illuminazione e di segnalamento;
- che tutte le porte siano chiuse;
- che il carico non ecceda la portata massima consentita, sia ripartito in misura uniforme su tutte le ruote, sia assicurato in maniera tale da non subire spostamenti durante la marcia e non ecceda la sagoma limite;
- che bracci meccanici e attrezzature sopraelevabili (terrazzini di lavoro) siano in posizione retratta e a distanza di sicurezza dalla linea elettrica;
- la marcia dei mezzi d'opera su rotaia deve avvenire uniformandosi scrupolosamente alle disposizioni dell'agente di scorta. Durante la marcia, non prendere posto sul carico né aggrapparsi ad esso, non stare in piedi, non aggrapparsi all'esterno del mezzo d'opera né sedersi con le gambe penzoloni all'esterno, non salire o scendere da mezzi d'opera in movimento e non passare dall'uno all'altro di mezzi d'opera agganciati;
- durante la sosta dei mezzi d'opera, occorre assumere le seguenti precauzioni:
- i mezzi d'opera, isolati o congiunti, o i carri dei treni materiali devono essere immobilizzati mediante freno di stazionamento o staffatura;
- quando un mezzo d'opera è in sosta per carico e scarico su linea a doppio binario, si deve istituire la protezione rispetto ai treni circolanti sul binario attiguo;
- non scendere mai, nelle linee a doppio binario, verso l'interbinario né aprire sportelli verso l'interbinario stesso; qualora non sia possibile fare diversamente, si dovranno esporre sull'altro binario i segnali di arresto da ambedue i lati;
- allontanare i materiali scaricati alle distanze prescritte;
- nello scendere da un convoglio, occorre assicurarsi di non trovarsi su un ponte privo di passerelle laterali o di parapetto per non rischiare di cadere nel vuoto;
- durante l'operazione di carico e scarico su linee elettrificate, curare il rispetto delle distanze di sicurezza dalla linea aerea. Non salire sul tetto di veicoli posti su binari elettrificati per i quali non si abbia la certezza dell'avvenuta toltensione;
- nel caso occorra effettuare piccoli movimenti con il treno materiali, il personale deve essere avvisato con segnali convenzionali e quello presente sui carri deve momentaneamente sedersi o abbassarsi sul piano del carro per evitare cadute.

Composizione e scomposizione dei convogli costituiti da mezzi e macchine operatrici circolanti su rotaia

La movimentazione dei mezzi d'opera deve avvenire nel rispetto delle prescrizioni previste nella ICMO in vigore. Tutte le operazioni di aggancio e sgancio devono essere effettuate sempre da almeno due operatori, in modo che uno dei due, libero da attività manuali, possa svolgere la vigilanza sulle operazioni e segnalare eventuali manovre di altri veicoli sullo stesso binario o su quegli limitrofi. Tutti gli operatori interessati nell'eseguire le manovre, dal conducente dei mezzi, all'agente segnalatore e a quello preposto all'aggancio o sgancio devono svolgere le operazioni con la massima diligenza possibile e con una costante cautela nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

- non eseguire le manovre quando si svolgono contemporaneamente altri movimenti sullo stesso binario o su quegli limitrofi;
- l'agente segnalatore deve avvisare preventivamente il conducente del mezzo dei movimenti da eseguire;
- il conducente deve muovere i mezzi a passo d'uomo;
- durante i movimenti il conducente del mezzo deve richiamare l'attenzione delle persone emettendo ripetuti segnali acustici;

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|----------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 141 DI 150 |
|------------------|-------------|-----------|------------|-----------------|------------------------|---------------|-----------|----------------------|

- prestare attenzione alla praticabilità delle zone adiacenti a quelle in cui si opera ed alla eventuale circolazione sul binario attiguo;
- richiedere al Responsabile Movimento il nulla-osta per muoversi e sostare nelle interviste dei binari di scalo.

Salita e discesa dai mezzi a veicoli fermi

Non spostarsi sopra i veicoli quando sono in movimento, né passare da un veicolo all'altro, anche quando sono fermi. Non attraversare il convoglio passando sopra o sotto i respingenti. Non attraversare il binario passando davanti o dietro il convoglio nelle immediate vicinanze della testa o della sua coda. Non attraversare il binario fra due veicoli fermi sullo stesso binario e poco distanti tra di loro. Non introdursi fra due veicoli per agganciarli o sganciarli quando sono in movimento entrambi o anche uno solo dei due. Per entrare ed uscire in mezzo ai veicoli per agganciarli o sganciarli abbassarsi al di sotto dei respingenti, dopo essersi assicurati che il convoglio sia completamente fermo e frenato. Prima di operare la sfrenatura del convoglio occorre acquisire l'assicurazione che l'addetto alle operazioni di aggancio/sgancio abbia completato il lavoro e sia uscito dal binario sul quale viene effettuata la composizione o scomposizione del convoglio. Indossare capi di vestiario aderenti al corpo e che non presentino parti sbottonate o elementi che possono agganciarsi alle parti sporgenti dei veicoli e calzare apposite scarpe a sfilamento rapido. Sui i binari elettrificati non avvicinarsi mai a distanza inferiore a quella di sicurezza (m 1 per tensioni fino a 25 KV e m 3 per tensioni oltre 25 KV e fino a 220 KV) con la persona e gli attrezzi alle condutture e gli isolatori, in quanto sono da ritenere sempre sotto tensione né salire sul tetto, sui terrazzini o sul carico dei mezzi senza aver prima disalimentato la conduttura secondo le modalità stabilite dalle Istruzioni Protezione Cantieri (IPC) e le "Norme concernenti i regimi di esecuzione dei lavori all'infrastruttura ferroviaria e delle attività di vigilanza e di controllo su di essa" (Decreto 16/2010). Tutti i mezzi in condizione di stazionamento devono essere riuniti, per quanto possibile in gruppi o colonne, agganciati fra loro, e fermati con il freno serrato e con all'estremità le scarpe fermacarro posizionate per evitare movimenti in ambedue i sensi.

Ricovero dei convogli nella stazione o nelle aree di lavoro

Il convoglio, giunto nel posto di ricovero assegnato nella stazione o nelle aree di lavoro, verrà bloccato con l'apposito freno di stazionamento ubicato su ogni elemento di esso. È buona norma, altresì, posizionare agli estremi del convoglio appositi cunei tra ruota e binario per un arresto sicuro. I deviatori delle comunicazioni fra i binari di circolazione (eventuali), ed altri binari devono essere disposti in modo da non permettere ai mezzi in stazionamento di ingombrare, in caso di eventuale spostamento, l'eventuale binario di circolazione. Infine, dovranno essere ritirate tutte le chiavi di accensione per evitare avviamenti dei motori da parte di persone estranee. Nei viaggi di trasferimento lungo linea il personale non può stare sui vagoni (piattine) o sulle motoscale, ma deve essere alloggiato negli appositi mezzi (pilotine) o nella cabina del motocarrello. Qualora non vi sia la possibilità di ospitare tutto il personale nei mezzi sopra indicati, le persone eccedenti dovranno essere trasferite con altri mezzi.

3.6 CANTIERE E AMBIENTE ESTERNO

In aggiunta ai rischi propri della fase lavorativa, cui sono esposti gli addetti ai lavori durante la realizzazione delle opere, lo svolgimento dei lavori induce i seguenti rischi nei raffronti dell'ambiente esterno:

- rischi che l'ambiente esterno trasmette nei confronti del cantiere;
- rischi che il cantiere trasmette verso l'ambiente esterno.

In questo capitolo, sulla scorta della documentazione progettuale e dei sopralluoghi all'occorrenza effettuati, verranno fornite le informazioni e le considerazioni in merito.

3.6.1 Rischi trasmessi dall'ambiente esterno al cantiere

Si dovranno descrivere le protezioni e le misure di sicurezza, da adottare contro i rischi provenienti dall'ambiente esterno al cantiere, valutate in relazione ai seguenti fattori:

- presenza di insediamenti limitrofi residenziali e/o produttivi;
- presenza di esercizio ferroviario;
- presenza di linee elettriche aeree;
- agenti atmosferici;
- igiene delle aree di lavoro;
- presenza di reti di sottoservizi;
- presenza di traffico veicolare esterno;
- presenza di agenti inquinanti (rumore, polveri, fumi, scarichi, ecc.);
- presenza di cantieri afferenti ad appalti contemporanei;
- presenza di falde e corsi d'acqua.

Presenza di esercizio ferroviario

Parte delle lavorazioni ricadenti nel presente progetto risultano interferenti con l'esercizio ferroviario e dovranno pertanto essere realizzate in regime di interruzione della circolazione dei treni e tolta tensione, sfruttando le interruzioni notturne programmate della circolazione ferroviaria (IPO), disponibili sulla linea, o ricorrendo ad eventuali interruzioni puntuali prolungate dell'esercizio da concordare con il gestore della rete e da approfondire nelle successive fasi di progettazione.

In particolare, in relazione alle opere di sistemazione del versante del Colle del Virgolo, le attività da prevedersi in notturna sono quelle relative alla realizzazione dei rafforzamenti corticali in quanto, tali interventi, sono ubicati nei pressi della linea ferroviaria e quindi alla linea di contatto. Inoltre, durante l'interruzione, sulla linea ferroviaria dovranno essere posizionati dei carrelli ferroviari con installati degli apparati per l'illuminazione del versante e permettere così la realizzazione degli interventi durante le ore notturne. Le lavorazioni da eseguirsi, invece, in interruzione diurna sono alcune attività relative ai consolidamenti attivi degli ammassi rocciosi per eventuali disaggi di massi pericolanti.

In relazione, invece, alle altre opere in progetto, i lavori potenzialmente interferenti con l'esercizio ferroviario sono:

- interventi di armamento da eseguire con il supporto di mezzi ferroviario e/o prossimità dei binari in esercizio;
- interventi tecnologici da eseguire con il supporto di mezzi ferroviari e/o in prossimità dei binari in esercizio (realizzazione blocchi di fondazione, posa sostegni, stesura/tesatura LdC, posa canalette e cavi, ecc.);
- interventi di opere civili in prossimità dei binari (sede ferroviaria, muretti, barriere, ecc.)

Attualmente, le interruzioni programmate in orario (IPO) e periodi di sospensione, che possono essere richieste al Gestore dell'Infrastruttura per l'esecuzione delle lavorazioni interferenti con l'esercizio ferroviario (desunte dal Fascicolo di linea) sono:

- binari di linea a nord di Bolzano (Prato Tires):
 - intervalli d'orario diurni non contemporanei:
 - per il senso dispari di durata 1h 42';
 - per il senso pari di durata 1h 46';
 - intervalli d'orario notturni non contemporanei:
 - per il senso dispari di durata 5h 10';
 - per il senso pari di durata 5h 10'.
- binari di linea a sud di Bolzano:
 - intervalli d'orario diurni non contemporanei:
 - per il senso dispari, di durata 2h 04';
 - per il senso pari, di durata 1h 01';
 - intervalli d'orario notturni non contemporanei:
 - per il senso dispari, di durata 4h 45';
 - per il senso pari, di durata 4h 55'.

Per maggiori dettagli, si rimanda al programma delle soggezioni specifico del progetto.

Tutte le lavorazioni interferenti con l'esercizio ferroviario saranno gestite in accordo con il Gestore dell'Infrastruttura (G.I.). Tali aspetti saranno approfonditi nello sviluppo del PSC in sede di progettazione definitiva.

Presenza di traffico veicolare esterno

Gli interventi ferroviari in oggetto si collocano in un contesto territoriale fortemente urbanizzato e caratterizzato da numerose attività commerciali e produttive esistenti, determinando di conseguenza inevitabili interferenze ed impatti delle lavorazioni sul contesto antropico attraversato (soggezioni alle viabilità per effetto della circolazione dei mezzi di cantiere, eventuali parzializzazioni e modifiche temporanee alla circolazione viaria, soggezioni al servizio passeggeri, ecc.). Nelle successive fasi di approfondimento progettuale, come in fase esecutiva dei lavori, si dovrà pertanto tener conto di tali potenziali interferenze delle attività di cantiere al fine di prevedere ed adottare tutte le possibili iniziative atte a limitarne, per quanto possibile, gli effetti sul contesto urbanizzato interessato e sulle relative attività economiche ed infrastrutture presenti.

Soggezioni al traffico veicolare potranno verificarsi in occasione della realizzazione delle opere di sottoattraversamento della linea ferroviaria ed in particolare:

- **Via Roma** - La realizzazione dell'opera è prevista per fasi che prevedono deviazioni locali del traffico, senza ricorrere alla chiusura completa della viabilità. Infatti, è prevista la chiusura di un fornice alla volta per la realizzazione delle opere strutturali del prolungamento del sottovia
- **Via Geltrude** - Per l'esecuzione del monolite scatolare e il suo successivo varo a spinta sotto i binari, è necessario chiudere al traffico via Geltrude.
- **SS12** - La nuova opera sarà la prosecuzione del monolite FS che attualmente ospita i due binari esistenti e sarà costituita da un solettone in calcestruzzo armato vincolato da entrambi i lati su una doppia palificata di pali realizzata a tergo dello scatolare per cui è prevista la demolizione della soletta superiore. In questo modo si ridurrà al massimo il tempo di chiusura della SS12 (limitato alla sola posa delle predalles autoportanti previste per sostenere il getto del solettone).
- **Via Piè di Virgolo** - La realizzazione delle opere di imbocco della nuova galleria del Virgolo lato Bolzano comportano lo spostamento del tracciato di via Piè di Virgolo e la realizzazione di un sottovia stradale. Per poter realizzare tali opere è prevista la chiusura della viabilità per tutto il tempo necessario ai lavori. Particolare attenzione va posta all'uscita dei mezzi dall'area di cantiere i quali dovranno

immettersi sulla SS12 esclusivamente in direzione sud. A tal proposito l'appaltatore dovrà prevedere tutte le necessarie misure (segnaletica verticale, orizzontale, ecc.) al fine di garantire l'immissione dei mezzi di cantiere in totale sicurezza.

- **Via del Calvario** - Durante le attività propedeutiche si dovrà provvedere alla sistemazione di via del Calvario il cui intervento si sviluppa per circa 42 metri e scaturisce dalla necessità di spostare e raccordare via del Calvario alla futura Via Piè di Virgolo modificata a causa della realizzazione delle opere di imbocco della nuova galleria del Virgolo. Attualmente via del Calvario è una stradina a doppio senso di marcia con flusso pedonale e larghezza totale di 3 metri che trova posto tra il Colle del Virgolo e l'attuale sedime ferroviario. Il progetto prevede il mantenimento dell'attuale sezione stradale con allargamento in corrispondenza dell'innesto su Via Piè di Virgolo. Prima dei lavori dovrà essere rimosso l'arco murario che attualmente ne caratterizza l'inizio.

Via del Calvario rappresenta l'unica strada di accesso alle aree di cantiere ipotizzate e alle zone di lavoro degli interventi di stabilizzazione. La strada, inoltre, risulta essere stretta e molto pendente ed è anche l'unica viabilità di accesso alle abitazioni situate alla sommità del colle.

Pertanto, durante le attività di realizzazione degli interventi l'appaltatore dovrà garantire sempre l'accesso alle abitazioni, eventualmente regolando il traffico mediante l'utilizzo di impianti semaforici provvisori e comunque installando una opportuna segnaletica stradale di cantiere. Si evidenzia inoltre che l'accesso a Via del Calvario, da Via Piè di Virgolo, è stretto se si proviene dal sottoattraversamento della ferrovia mentre risulta essere molto più agevole provenendo dalla direzione opposta. Quanto sopra riportato rappresenta una limitazione nell'utilizzo di mezzi di cantiere che l'appaltatore dovrà attentamente valutare in fase di formulazione dell'offerta per l'aggiudicazione dei lavori.

Eccezion fatta per via Piè di Virgolo, che rimarrà chiusa per il tempo necessario alla realizzazione delle opere di imbocco nord tranne per il tratto che immette su via del Calvario, tutte le altre viabilità sopra citate dovranno essere chiuse e/o parzializzate in sequenza e mai contemporaneamente al fine di evitare ripercussioni sulle viabilità cittadine.

Gli aspetti relativi alle interferenze con la viabilità esistente saranno approfonditi nello sviluppo del PSC in sede di progettazione definitiva.

3.6.2 Rischi trasmessi dal cantiere all'ambiente esterno

Si dovranno descrivere gli elementi interni al cantiere che possono costituire un rischio anche per l'ambiente esterno, valutati in relazione ai seguenti fattori:

- presenza del cantiere;
- produzione di emissioni inquinanti;
- presenza di agenti potenzialmente inquinanti per il suolo e le acque;
- traffico indotto;
- presenza di materiali pericolosi e/o esplosivi;
- interferenza con la linea ferroviaria in esercizio.

3.7 PROGRAMMAZIONE E COORDINAMENTO

Il CSP fornirà indicazioni e prescrizioni per la gestione delle attività interferenti tra le varie fasi di lavoro, per rispettare condizioni di sicurezza per tutti i lavoratori. Lo strumento della verifica del cronoprogramma delle lavorazioni consentirà al CSP di individuare le situazioni di criticità derivanti dalla sovrapposizione di attività diverse. Questo compito è assegnato al CSP dalla legislazione vigente in materia di contratti pubblici ed è confermato dal D. Lgs. 81/2008 e s.m.i. (Allegato XV, 2.3.1), riferimento legislativo per la sicurezza nei luoghi di lavoro. Il CSP svilupperà pertanto, con questa analisi, le prescrizioni specifiche per le Imprese, che indicherà nel proprio cronoprogramma dei lavori. Il PSC definirà come potrà essere gestito il trasferimento di competenza fra il CSP e il CSE, spiegando i compiti di ciascuno, ma considerandoli attori di uno stesso processo che ha come scopo finale la tutela di tutti i lavoratori durante la realizzazione di un'opera. Nel PSC saranno indicate infatti le modalità principali e non esclusive secondo le quali, per prassi codificata, il CSE attuerà le azioni di programmazione e coordinamento nel corso della realizzazione dei lavori. Queste azioni dovranno essere considerate come sviluppo operativo di quanto prescritto dal D. Lgs. 81/2008 e s.m.i., Allegato XV, punti 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3 e rappresenteranno i capisaldi fondamentali per la gestione di tutto il processo di prevenzione e di protezione antinfortunistica in cantiere. Il PSC sottolineerà inoltre l'importanza della cooperazione, da attuare mediante riunioni di coordinamento con tutte le Imprese Esecutrici presenti in una stessa area di lavoro, con cadenza programmata o secondo le necessità stabilite dallo stesso soggetto, nel corso dei lavori. Le determinazioni oggetto delle riunioni saranno sempre verbalizzate secondo le procedure e i modelli previsti da RFI. L'azione di coordinamento risulterà tanto più incisiva quanto maggiormente si svilupperà fra le Imprese esecutrici la coscienza della necessità di una valutazione comune dei rischi derivanti da attività diverse svolte in una stessa area, anche in tempi non necessariamente coincidenti; questa azione troverà riscontro in un aggiornamento, secondo l'andamento dei lavori, del POS da parte di ciascuna Impresa esecutrice e dalla conseguente diffusione dello stesso agli addetti.

3.7.1 Analisi del cronoprogramma delle lavorazioni – Valutazione delle interferenze

Il cronoprogramma delle lavorazioni, come già detto, rivestirà un ruolo cardine nella redazione del PSC. Le attività che lo costituiscono saranno analizzate nel dettaglio per individuare l'eventuale presenza di situazioni di interferenza tra Imprese/squadre distinte. Si escluderanno le attività che per la loro tipologia saranno eseguite in successione l'una all'altra, cioè quelle situazioni in cui una attività è vincolata dalla sequenza data inizio - data fine dell'altra; come pure saranno escluse quelle lavorazioni svolte nello stesso periodo di tempo, ma in aree operative distanti. Come principio generale, i casi di sovrapposizione nelle aree operative, in particolare in spazi angusti, saranno evitati anche con una organizzazione tra i Caposquadra di ciascuna Impresa, tesa a pianificare e distribuire le lavorazioni e a creare zone di rispetto tra una squadra e l'altra, individuando gli ambiti di intervento e predisponendo la cartellonistica di avvertimento dei rischi derivanti dall'attività di ciascuno. In generale le squadre confinanti dovranno adottare i provvedimenti di protezione collettiva previsti nei rispettivi Piani Operativi di sicurezza (POS), integrati da quelli di eventuali disposizioni aggiuntive del CSE. Nel Piano si forniranno anche indicazioni sull'utilizzo di specifici dispositivi di protezione individuale necessari per la protezione dai rischi indiretti provocati dalle lavorazioni altrui.

3.7.2 Esempi di interferenza

Interferenza fra le attività civili svolte nello stesso ambito di intervento

Queste interferenze si riferiscono ad attività cosiddette "civili", cioè afferenti alle lavorazioni di costruzione dei Fabbricati Tecnologici. Molte attività civili (ad esempio, la realizzazione dei tramezzi e la posa dei pavimenti, le attività in quota e in aree sottostanti, ecc.) saranno infatti svolte nello stesso periodo temporale da squadre specialistiche operanti in zone adiacenti; questa circostanza comporterà il verificarsi di situazioni di criticità che dovranno essere controllate e organizzate.

Interferenza fra macroattività differenti

Questo tipo di interferenza riguarda una tipica sovrapposizione riscontrabile in tutti i cantieri ove si svolgono lavorazioni di tipo ferroviario e civile. Si tratta dell'interazione di squadre dedicate alla realizzazione di opere civili, di armamento e impiantistiche. La tempistica per l'esecuzione delle attività civili, d'armamento e impiantistiche sarà organizzata in modo da consentirne lo svolgimento senza sovrapposizioni fra le squadre di lavoro. Per garantire questo evento ogni squadra dovrà procedere mantenendo una distanza di sicurezza dalla squadra che la precede o la segue, distanza definita in funzione delle attrezzature e dei macchinari utilizzati.

Interferenza fra attività tecnologiche

Le attività di posa cunicoli, posa cavi ed enti si svolgeranno ragionevolmente in modo sequenziale, sicché un'attività ha inizio quando termina quella precedente. Tuttavia, la considerevole estensione delle aree operative comporterà spesso l'inizio di attività prima ancora che quelle propedeutiche abbiano termine. In questi casi nel PSC si forniranno indicazioni per escludere il verificarsi di sovrapposizioni temporali e spaziali tra addetti di diverse specializzazioni. L'interferenza potrà riguardare anche la movimentazione dei materiali trasportati con carrelli ferroviari nelle zone di linea.

3.7.3 Coordinamento delle lavorazioni di squadre di differenti specializzazioni

In linea generale, la presenza nella stessa area di cantiere di diverse squadre, impegnate in lavorazioni diverse, potrà determinare un aumento dei fattori di rischio già insiti in ciascuna lavorazione. Come già accennato nella casistica tipo trattata nei precedenti paragrafi, oltre al sovraffollamento delle aree operative, i rischi di interferenza che saranno esaminati nel PSC sono rappresentati da:

- utilizzo promiscuo delle vie di accesso al cantiere e alle aree operative da parte delle Imprese esecutrici dei sub-affidatari e fornitori o soggetti terzi, estranei ai lavori;
- utilizzo comune di macchinari e/o attrezzature;
- sovrapposizione delle fasi di lavoro ed interferenze non programmate.

Le Imprese Esecutrici dovranno considerare che lo strumento efficace e mirato per evitare o almeno ridurre i rischi derivanti da attività interferenti è rappresentato dall'aggiornamento costante dell'informazione e della formazione dei lavoratori riguardo alle misure di prevenzione e protezione collettiva, in funzione dell'evoluzione del Programma Lavori e delle disposizioni del CSE. Ogni Impresa esecuttrice dovrà provvedere a rivedere la propria organizzazione per la sicurezza del cantiere operativo, in modo da assicurare, in ogni situazione, il rispetto delle misure antinfortunistiche adeguate alle mutate condizioni di lavoro, adottando specifiche procedure. Le procedure che saranno sviluppate nel PSC sono così previste:

- modalità di uso di attrezzature ed impianti messi a disposizione da parte delle Imprese presenti in cantiere;
- informazioni sui rischi connessi all'utilizzo dei quadri elettrici di cantiere e prescrizioni per l'uso
- procedure sull'utilizzo dei percorsi e sentieri disponibili;
- identificazione delle aree operative assegnate a ciascuna squadra e indicazioni sulle modalità di accesso a queste aree;
- obbligo di ciascun addetto di segnalare tempestivamente al Direttore di Cantiere ogni anomalia riscontrata nel funzionamento di macchine o attrezzature e di accertarsi dell'avvenuta predisposizione delle misure tecnico-organizzative atte a ripristinare le condizioni di corretto funzionamento delle macchine e attrezzature prima di poterle riutilizzare.

3.7.4 Interferenza con altri appalti

Quando nel corso dei lavori sopraggiunga la presenza di un appalto terzo, di comune committenza, non nota al momento della redazione del PSC, il Responsabile dei Lavori dovrà informare i diversi CSE e promuovere un coordinamento tra loro per definire le modalità operative di esecuzione dei lavori in sicurezza. Le imprese coinvolte dovranno uniformarsi alle modalità di coordinamento stabilite dal/i CSE.

Quando nel corso dei lavori sopraggiungessero appalti terzi, di diversa committenza (per es. RFI con Referenti di Progetto diversi), i Committenti (Referenti di Progetto), dovranno coordinarsi tra loro e promuovere un coordinamento tra i Responsabili dei Lavori che, a loro volta, dovranno informare i CSE affinché questi attivino il coordinamento operativo ai fini delle realizzazioni dei lavori in sicurezza. Le imprese presenti in cantiere dovranno uniformarsi a quanto stabilito dai CSE.

Quando nello stesso cantiere si trovino ad operare imprese gestite direttamente da RFI con imprese gestite da Italferr la promozione del coordinamento è a cura di RFI. Il coordinamento della sicurezza e dei lavori è regolato tramite «Verbali delle reciproche incombenze», redatti nelle riunioni indette da RFI, alle quali partecipano IF, il compartimento interessato dai lavori, il DL di ogni appalto, i CSE di ogni appalto e le imprese con i loro direttori tecnici o tramite delegati.

Non sono ad oggi noti altri appalti interferenti con le opere previste dal presente progetto.

Si evidenzia che alcune attività di Stabilizzazione del versante del Colle del Virgolo sono in capo alla DTP. Eventuali sovrapposizioni tra queste e le opere in progetto, ad oggi non note, saranno eventualmente gestite nella fase di redazione del PSC.

3.7.5 Interferenza con le attività di manutenzione di RFI

Alcune lavorazioni potrebbero interferire con gli interventi di manutenzione eseguiti da squadre specialistiche dell' esercente RFI o ad esso collegate. Poiché i lavori di manutenzione agli impianti ferroviari sono assoggettati a procedure specifiche, la conoscenza preventiva del Programma di manutenzione predisposto dalla DTP di competente, rappresenta un elemento significativo per la valutazione dei rischi di interferenza derivanti dalla compresenza di diverse squadre specialistiche per conto di diversi datori di lavoro, nelle medesime aree di intervento. Per la limitazione di tali situazioni di criticità è necessario disporre di un Programma comune di lavori, con suddivisione delle competenze definite fra i vari soggetti coinvolti (Imprese esecutrici ed Ente Esercente), coordinati tra il CSE dei lavori in oggetto, e l'Unità Territoriale competente degli impianti interessati dai lavori di manutenzione. Le Imprese impegnate nei lavori dovranno essere informate della necessità di operare nell'ambito di una Pianificazione ampia prodotta dalla DTP (Direzione Territoriale Produzione). Questi lavori possono svolgersi contemporaneamente e nelle stesse aree operative assegnate all'Appaltatore e alle Imprese esecutrici. L'Appaltatore si obbliga ad adempiere alle prescrizioni contenute nel PSC e a considerare come parte integrante dello stesso le informazioni rese disponibili da RFI con i DVR – DVS, Relazioni di Impianto, PEG, PEI; eventuali lavori gestiti da RFI e concomitanti ai lavori di Appalto dovranno essere gestiti mediante i Verbali di reciproche incombenze redatti in precedenza ai lavori, con la partecipazione del CSE. L'Appaltatore e le Imprese esecutrici sono informate che con lo sviluppo dei lavori assegnati ad Appalti interferenti e gestiti dallo stesso RdL si renderà necessario un aggiornamento del POS secondo modalità che dovranno essere concordate con il CSE, in funzione del Cronoprogramma aggiornato delle lavorazioni.

3.7.6 Mappa dei rischi specifici

Il documento riporta informazioni relative ai rischi specifici sulla tratta e alle misure di prevenzione ed emergenza da adottare. Tale documento va richiesto alla Direzione Territoriale di RFI a cura del Responsabile dei lavori e deve essere inserito come allegato nel PSC - Sezione Particolare – Analisi dei rischi e misure di sicurezza.

3.8 STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

La determinazione dei costi della sicurezza nell'ambito della redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, dovrà derivare da una stima congrua, analitica per voci singole, a corpo o a misura, riferita ad elenchi prezzi standard o specializzati, oppure basata su prezziari o listini ufficiali vigenti nell'area interessata, o sull'elenco prezzi delle misure di sicurezza del committente; nel caso in cui un elenco prezzi non sia applicabile/disponibile, si farà riferimento ad analisi costi complete e desunte da indagini di mercato. Le singole voci dei costi della sicurezza vanno calcolate considerando il loro costo di utilizzo per il cantiere interessato che comprende, quando applicabile, la posa in opera ed il successivo smontaggio, l'eventuale manutenzione e l'ammortamento, così come disciplinato dall'Allegato XV del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i..

I costi della sicurezza, così individuati, dovranno essere compresi nell'importo totale dei lavori, individuando la parte del costo dell'opera non assoggettabile a ribasso in sede di gara.

Una prima stima dei costi della sicurezza è stata eseguita in "analogia" ad opere similari, così come previsto dalla norma e ammissibile in questo livello progettuale (art. 22 del DPR 207/10), prendendo a riferimento la documentazione di progetto di altri appalti.

In particolare, si è fatto riferimento ai seguenti progetti:

- Quadruplicamento della Linea Fortezza – Verona Lotto 1: Fortezza Ponte Gardena;
- Potenziamento infrastrutturale Voltri-Brignole, Gallerie Colombo, San Tomaso, e prolungamento della Bretella di Voltri (Galleria Polcevera);
- Linea Pescara – Bari, Raddoppio a Nord di Ortona – Interventi su corpo in frana.

La valutazione prodotta in questo livello progettuale, basata sulla natura dell'opera e sulla documentazione citata, porta al seguente importo € 4.400.000,00.

Si precisa che tale importo:

- per come determinato, è da intendersi indicativo, non vincolante ed unicamente finalizzato alla definizione del quadro economico dell'intervento;
- non tiene in conto eventuali specifiche richieste della Committenza volte a inserire fra i costi della sicurezza anche costi di norma riconducibili alle lavorazioni (quali ad esempio, gli interventi di salvaguardia di edifici pubblici o privati in fase di scavo), finalizzati in tutto o in parte ad altri obiettivi.

Il CSP dovrà provvedere, non appena in possesso degli elementi necessari alla stesura del PSC, a redigere il relativo Computo Metrico Estimativo dei Costi della Sicurezza così come stabilito dal citato D. Lgs. 81/2008 e s.m.i., Allegato XV, punto 4. I contenuti di tale documento sono riportati al §1.1.3 del presente documento.

| | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------|-----------------------------|
| COMMESSA NB1D | LOTTO 01 | FASE D | ENTE 72 | TIPO DOC. PU | OPERA/DISC. SZ 0004 | PROGR. 001 | REV. A | FOGLIO 149 DI 150 |
|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------|-----------------------------|

4 FASCICOLO DELL'OPERA

Si rimanda al §1.1.5 per i contenuti di cui si compone il Fascicolo dell'Opera.

5 ALLEGATO 1: PROGRAMMA LAVORI

