

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



DIREZIONE HSQE, FIELD & SAFETY OPERATIONS
SICUREZZA PROGETTAZIONE E CANTIERI

PROGETTO DEFINITIVO

PRIME INDICAZIONI PER IL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA – VENTIMIGLIA
TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA

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

I V 0 I 0 0 D 7 2 P U S Z 0 0 0 4 0 0 1 B 1 di 321

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione definitiva	ARIOLI	Febbraio 2022	LUCI	Febbraio 2022	FADDA	Febbraio 2022	FORESTA	Febbraio 2022
B	Emissione definitiva	ARIOLI <i>Arioli</i>	Luglio 2023	LUCI <i>Luci</i>	Luglio 2023	FADDA	Luglio 2023	LOZI <i>Lozi</i>	Luglio 2023
								N. Elab.:	

INDICE

1	PREMESSA	5
	Sviluppo del Piano di Sicurezza e Coordinamento	5
1.1.1	Sezione Generale.....	5
1.1.2	Sezione Particolare –Analisi dei rischi e misure di sicurezza	5
1.1.3	Sezione Particolare - Computo Metrico Estimativo dei Costi della Sicurezza	7
1.1.4	Sezione Particolare - Elaborati grafici.....	7
1.1.5	Fascicolo dell’Opera	7
2	SEZIONE GENERALE	8
3	SEZIONE PARTICOLARE	9
3.1	Organizzazione della sicurezza	9
3.1.1	Identificazione dei soggetti da parte del committente coinvolti nella gestione della sicurezza	9
3.1.2	Notifica preliminare	11
3.1.3	Recapiti telefonici utili	11
3.2	Descrizione dell’opera e delle tipologie di lavori	13
3.2.1	Premessa.....	13
3.2.2	Inquadramento territoriale.....	15
3.2.3	Descrizione del progetto.....	19
	<i>Fasi/Esercizio</i>	25
3.2.4	Demolizioni.....	32
	<i>Finale Ligure</i>	32
	<i>Pietra Ligure e Borgioverezzi</i>	34
	<i>Borghetto</i>	36
	<i>Albenga e Alassio</i>	40
	<i>Andora</i>	54
	<i>Dismissione linea storica</i>	55
3.2.5	Opere civili	58
	<i>Gallerie (naturali e artificiali)</i>	58
	<i>Descrizione intervento – Gallerie naturali</i>	58
	<i>Descrizione intervento - Gallerie artificiali</i>	82
	<i>Sicurezza dell’infrastruttura</i>	87
	<i>Ponti e Viadotti ferroviari</i>	88
	<i>Cavalcavia e Cavalcaferrovia</i>	95
	<i>Sottopassi e sottovia</i>	102
	<i>Fabbricati tecnologici, stazioni e piazzali</i>	121
	<i>Viabilità, Sistemazioni esterne e opere a verde</i>	146
	<i>Interferenze idrauliche e opere idrauliche e tombini</i>	175
	<i>Muri e opere di sostegno</i>	179
	<i>Barriere antirumore</i>	181
3.2.6	Corpo ferroviario (rilevati e trincee)	183
	<i>Rilevati</i>	185
	<i>Trincee</i>	187
3.2.7	Sovrastruttura ferroviaria	187
	<i>Armamento</i>	187
	<i>Trazione elettrica</i>	188
3.2.8	Segnalamento/ ERTMS/SCC	190
3.2.9	Telecomunicazioni	191
3.2.10	Luce e forza motrice.....	192
3.2.11	Impianti industriali e tecnologici.....	193
3.3	Individuazione delle opere in progetto	198
	<i>Bonifica ordigni esplosivi</i>	198
	<i>Predisposizione e smobilizzo cantieri</i>	202
	<i>Spostamento sottoservizi interferenti</i>	207
	<i>Demolizioni</i>	210
	<i>Opere civili</i>	214
	<i>Corpo ferroviario (rilevati e trincee)</i>	250
	<i>Armamento</i>	252
	<i>Trazione elettrica</i>	256

	<i>Segnalamento</i>	260
	<i>Telecomunicazioni</i>	262
	<i>Luce e forza motrice</i>	267
	<i>Impianti industriali e tecnologici</i>	269
3.4	Organizzazione del cantiere	272
3.4.1	Macchinari utilizzati durante i lavori	272
3.4.2	Dispositivi di Protezione Individuale	274
3.4.3	Descrizione delle aree di cantiere	276
	<i>Preparazione dell'area di cantiere</i>	285
	<i>Impianti ed installazioni di cantiere</i>	285
	<i>Risistemazione dell'area</i>	286
	<i>Cantiere Base</i>	286
	<i>Cantiere Operativo</i>	287
	<i>Aree tecniche</i>	287
	<i>Aree di lavoro</i>	287
	<i>Aree per lo stoccaggio dei materiali</i>	287
3.4.4	Impianti di cantiere	288
3.4.5	Viabilità di cantiere	288
3.4.6	Circolazione in sede ferroviaria	289
3.4.7	Segnaletica di sicurezza	289
3.4.8	Opere di recinzione e protezione	290
3.4.9	Servizi igienico-assistenziali	291
3.4.10	Presidi sanitari e gestione delle emergenze	292
3.4.11	Presidi antincendio, prevenzione e precauzione	293
3.4.12	Documenti da conservare in cantiere	294
3.4.13	Vigilanza di cantiere	295
3.4.14	Lavorazioni da svolgersi su parti in tensione	296
	<i>Articolo 81 – Requisiti di sicurezza</i>	296
	<i>Articolo 117 – Lavori in prossimità di parti attive</i>	296
	<i>Allegato IX</i>	296
	<i>Lavori su macchine, apparecchi e condutture ad alta tensione</i>	297
3.5	Organizzazione e gestione dell'emergenza	298
3.5.1	Figure operative coinvolte nelle emergenze	298
	<i>Coordinatore operativo dell'emergenza</i>	298
	<i>Personale del 118</i>	298
	<i>Personale saltuario e visitatori</i>	299
	<i>Formazione ed informazione sul comportamento da tenere durante le emergenze</i>	299
3.5.2	Lavorazioni con cantieri mobili movimentati tramite locomotori	299
	<i>Prescrizioni generali</i>	299
	<i>Percorsi lungo la linea ferroviaria</i>	299
	<i>Verifiche e controlli previsti dalla ICMO</i>	300
	<i>Verifiche e controlli adeguati alla nuova istruzione RFI</i>	303
3.6	Cantiere e ambiente esterno	306
3.6.1	Rischi trasmessi dall'ambiente esterno al cantiere	306
	<i>Presenza di esercizio ferroviario</i>	306
	<i>Presenza di sottoservizi interferenti</i>	309
	<i>Presenza del servizio viaggiatori</i>	313
	<i>Presenza di traffico veicolare esterno</i>	313
	<i>Rischio derivante dalla presenza di amianto</i>	314
3.6.2	Rischi trasmessi dal cantiere all'ambiente esterno	314
3.7	Programmazione e coordinamento	314
3.7.1	Analisi del cronoprogramma delle lavorazioni – Valutazione delle interferenze	315
3.7.2	Esempi di interferenza	315
	<i>Interferenza fra le attività civili svolte nello stesso ambito di intervento</i>	315
	<i>Interferenza fra macroattività differenti</i>	315
	<i>Interferenza fra attività tecnologiche</i>	315
3.7.3	Coordinamento delle lavorazioni di squadre di differenti specializzazioni	315
3.7.4	Interferenza con altri appalti	316
3.7.5	Interferenza con le attività di manutenzione di RFI	316

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 4 DI 321
-------------------------	--------------------	------------------	-------------------	------------------------	-------------------------------	----------------------	------------------	---------------------------

3.7.6	Mappa dei rischi specifici	317
3.8	Stima dei costi della sicurezza	318
4	FASCICOLO DELL'OPERA	319
5	ALLEGATO 1: PROGRAMMA LAVORI	320

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 del **Raddoppio della Tratta Finale Ligure – Andora della Linea Genova – Ventimiglia**.

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.

Il documento è stato redatto sulla base delle informazioni e della documentazione condivisa dal gruppo di progetto alla consegna del documento stesso.

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.

Laddove alla data di emissione del PSC sia ancora in atto in Italia lo stato di emergenza da Covid-19, verrà prodotta anche una specifica Appendice Covid.

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 provvisoriale;
- **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 IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 8 DI 321
-------------------------	--------------------	------------------	-------------------	------------------------	-------------------------------	----------------------	------------------	---------------------------

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 Spa Direzione Investimenti Area Nord Ovest Progetti Genova
	Indirizzo	
	Telefono	
REFERENTE DI PROGETTO	Nome/Cognome	Fabio De Barbieri
	Indirizzo	Stazione di Genova Brignole Piazza G. Verdi, 1 – 1° piano
	Codice Fiscale	
	Telefono	3138063770
RESPONSABILE DEI LAVORI	Nome/Cognome	Daniele Scataglini
	Indirizzo	Sede Italferr, MILANO SCARSELLINI, VIA SCARSELLINI 14 - Piano 18
	Codice Fiscale	
	Telefono	Cell : 3357765964 Tel : +390294451144
COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE DEFINITIVA	Nome/Cognome	Sergio Luci
	Indirizzo	Via S. Martino della Battaglia, 11 - 00185 Roma RM
	Codice Fiscale	
	Telefono	3346812248
COORDINATORE PER PROGETTAZIONE ESECUTIVA	Nome/Cognome	
	Indirizzo	
	Codice Fiscale	
	Telefono	
COORDINATORE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI	Nome/Cognome	
	Indirizzo	
	Codice Fiscale	
	Telefono	
DIRETTORE DEI LAVORI	Nome/Cognome	
	Indirizzo	
	Codice Fiscale	
	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	

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 11 DI 321
-------------------------	--------------------	------------------	-------------------	------------------------	-------------------------------	----------------------	------------------	----------------------------

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	Tratta Finale Ligure – Andora (linea Genova – Ventimiglia) CB.01 – via Valle (17022, Borgio Verezzi, SV) CB.02 – via Volturmo (17052, Borghetto S. Spirito, SV) CB.03 - via Regione Abissinia (17031, Albenga, SV)	
Committente	Denominazione	RFI Spa Direzione Investimenti Area Nord Ovest Progetti Genova
	Nome - Cognome	Fabio De Barbieri
	Indirizzo	Stazione di Genova Brignole Piazza G. Verdi, 1 – 1° piano
	Codice Fiscale	
	Telefono	3138063770
Natura dell'opera	Appalto Multidisciplinare (opere civili, armamento e tecnologie ferroviarie)	
Responsabile dei lavori	Nome - Cognome	Daniele Scataglini
	Indirizzo	Sede Italferr, MILANO SCARSELLINI, VIA SCARSELLINI 14 - Piano 18
	Codice Fiscale	
	Telefono	Cell : 3357765964 Tel : +390294451144
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	3030 giorni (120 di attività propedeutiche e 2910 di attività di costruzione)	
Numero massimo presunto dei lavoratori sul cantiere giornaliero		
Numero previsto di imprese e di lavoratori autonomi sul cantiere		
Identificazione delle imprese già selezionate	Denominazione	
	Indirizzo	
Ammontare complessivo presunto dei lavori	circa € 1.550.000.000,00	

L'entità presunta del cantiere espressa in uomini-giorno (U/G) è pari a circa **2.517.771**.

Il fac-simile di notifica preliminare riportato sopra viene compilato con le informazioni note al momento della stesura del presente elaborato. Lo stesso dovrà essere aggiornato nella successiva fase progettuale e comunque prima dell'avvio del cantiere.

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 Polizia di Stato - Dipartimento di polizia - Piazza Caduti di Nassiriya, 3, 17031 Albenga SV Polizia Stradale - Dipartimento di polizia - Via Alessandro Manzoni, 3, 17024 Finale Ligure SV	113 0182 57971 019 681501
Carabinieri Piazza caduti di nassiriya, 1 , 17031 Albenga SV Via Gen. Carlo Alberto Dalla Chiesa, 1, 17052 Borghetto Santo Spirito SV Via Fontana, 1 - Andora	112 0182 579500 0182 940333 0182 85.012
Guardia di Finanza Comando Provinciale, Comando Nucleo Polizia Economica Finanziaria e Comando Gruppo Savona - Associazione delle Forze Armate - Via Famagosta, 37, 17100 Savona SV Comando Provinciale, Comando Nucleo Polizia Tributaria, Comando Compagnia Imperia - Guardia di Finanza - Piazza E.De Amicis, 2, 18100 Imperia IM	117 019 850580 0183 294206
Vigili del Fuoco Distaccamento Provinciale di Albenga - Vigili del fuoco Via Piave, 104, 17031 Albenga SV	115 0182 50422
ENTI ESTERNI DI SOCCORSO	
Numero Unico Europeo d'emergenza	112
Autoambulanza/Croce Rossa Pronto Soccorso Croce Bianca - Servizio di ambulanza - Via Tommaso Pertica, 24,17024, Finale Ligure, SV Pietra Soccorso - Servizio di ambulanza - Via Francesco Crispi, 41, 17027 Pietra Ligure SV Pronto Soccorso Santa Corona Hospital - Reparto di pronto soccorso - Viale XXV Aprile, 38, 17027 Pietra Ligure SV Fondazione Istituto Sacra Famiglia La Marinella – Ospedale - Viale della Repubblica, 166 - 17027 Pietra ligure SV Santa Maria di Misericordia – Ospedale di Albenga- Viale Martiri della foce, 17031 Regione Bagnoli, Albenga SV Alassio Salute – Ospedale, Vico della Chiusetta, 14, 17021 Alassio SV Ospedale di Imperia - Via S. Agata, 57 Croce Bianca P.a. Pronto Soccorso -Servizio di ambulanza, Piazza Francesco Petrarca, 1, 17031 Albenga SV	118 019 692333 019 629 5263 019 62301 019 611415 0182 5461 0182 648631 0183 / 53.61 0182555555/018250348
ORGANI DI VIGILANZA	
Azienda Sanitaria Locale N. 2 Savonese - Servizi medici locali - Via Trieste, 54, 17031 Albenga SV Azienda Sanitaria Locale N. 2 Savonese - Servizi medici locali - Viale 25 Aprile, 128, 17027 Pietra ligure SV	0182 546208 019 62301
ISPETTORATO DEL LAVORO	
Ispettorato Territoriale del Lavoro di Imperia - Ufficio statale distrettuale - Via Ivanoe Amoretti, 2, 18100 Imperia IM Ispettorato Territoriale del Lavoro di Savona -Ufficio governativo statale - Piazza Martiri della Libertà, 9, 17100 Savona SV Ispettorato Territoriale del Lavoro di Genova - Ufficio statale - Via Antonio Pastore, 2, 16131 Genova GE	0183 762411 019 842911 010 79861
ENTI EROGATORI DI SERVIZI DI PUBBLICA UTILITA'	
TERNA ENEL – servizio guasti Riviera Acque - guasti Acquedotto - Via dei Mille, 54 Andora Ireti Pronto Intervento Gas Ireti Pronto Intervento Energia Elettrica TIM Telecom Italia - urgenze relative a pericolo pali, cavi e infrastrutture Edigas – Pronto Intervento	800.999.666 800.900.860 800 410344 0182 68.30.93 800 010020 800 910101 187 800 41 50 42 800766977
ENTI LOCALI	
Comune Finale Ligure -Via Tommaso Pertica, 29, 17024 Finale Ligure SV Comune Andora - Via Cavour, 94, 17051 Marina di Andora SV Comune di Albenga - Piazza S. Michele, 17, 17031 Albenga SV Comune di Loano - Piazza Italia, 2, 17025 Loano SV Comune di Alassio - Piazza della Libertà, 3, 17021 Alassio SV Comune di Pietra Ligure - Piazza Martiri della Libertà, 30 - 17027 Pietra Ligure SV Comune di Borghetto Santo Spirito - Piazza Italia, 17052 Borghetto Santo Spirito SV	019 68901 0182 68111 0182 5621 019 675694 0182 6021 019 629311 0182 970000
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

In questo capitolo si procederà ad 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 di fattibilità tecnico economica/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.

3.2.1 Premessa

Le direttive del Piano Generale dei Trasporti, approvato con D.P.C.M. del 10-aprile 1986, prevedevano l'inserimento della linea Genova - Ventimiglia nel "Corridoio Plurimodale Tirrenico" (Ventimiglia - Genova - Roma - Napoli - Palermo - Trapani) con strategia di assicurare la massima concentrazione di obiettivi, mezzi e servizi fra lo Stato, gli altri livelli istituzionali e gli Enti gestori".

In relazione a quanto stabilito da tale P.G.T., le FS inserirono nel Programma pluriennale di Investimenti, approvato con D.I. n. 48 T. bis del 05 marzo 1987, il raddoppio dei tratti Finale Ligure - Loano e Albenga - San Lorenzo al Mare.

Il P.G.T. prevedeva, a completamento funzionale del Corridoio, l'integrazione di questa direttrice con assi trasversali per consentire continue "interrelazioni funzionali tra ambiti territoriali del Paese caratterizzati da assetti economici e sociali di sviluppo".

In tale contesto, la linea Genova - Ventimiglia, completamente raddoppiata, avrebbe potuto assumere una spiccata valenza di corridoio plurimodale per via delle infrastrutture marittime, aeree, stradali e autostradali che interrelazionano con la ferrovia. La linea poteva altresì consentire notevoli prospettive per l'uso ottimale delle singole infrastrutture, per l'eliminazione degli sprechi, per la promozione e lo sviluppo di nuovi e più efficienti servizi.

Con la realizzazione Raddoppio Genova-Ventimiglia si raggiunge:

- L'aumento della capacità del traffico;
- La riduzione dei tempi di percorrenza conseguente all'aumento di velocità commerciale della linea.

Attualmente, affinché la linea Genova – Ventimiglia assolva alle funzioni sopra citate, occorre completare il raddoppio della linea stessa superando i limiti prestazionali imposti dalle strozzature della linea attuale relative alle tratte a binario unico.

La linea Genova – Ventimiglia, lunga circa 147 km, presenta tratte a doppio e a semplice binario di estensione complessiva rispettivamente pari a 97 km e 50 km come di seguito meglio indicate:

- Genova - Finale Ligure, di lunghezza pari a 59 km a doppio binario;
- Finale L. – Loano, di lunghezza pari a 12 km a semplice binario;
- Loano – Albenga, di lunghezza pari a 9 km a doppio binario;
- Albenga – San Lorenzo, di lunghezza pari a 38 km a semplice binario;

- San Lorenzo – Ventimiglia, di lunghezza pari a 29 km a doppio binario;
- Andora – San Lorenzo a Mare, di lunghezza pari a 18,8 km circa.

La linea fu costruita tra il 1856 ed il 1878 ma la tortuosità del tracciato, le basse velocità ammesse la resero nel tempo inadeguata a sopportare incrementi significativi del traffico sia merci sia passeggeri.

In tempi successivi furono quindi realizzati i raddoppi delle tratte:

- Genova P. Principe - Genova Voltri, di km 14,1;
- Genova Voltri - Finale L., di km 47;
- Loano – Albenga, di km 8,9;
- Ospedaletti – Ventimiglia, di km 7,1;
- S. Lorenzo – Ospedaletti, di km 24.

Per il completamento del raddoppio è prevista la seguente fase funzionale, successiva a quella di attivazione della tratta Andora – S. Lorenzo del 2016:

- Finale Ligure – Andora, di lunghezza pari a 31,7 km circa

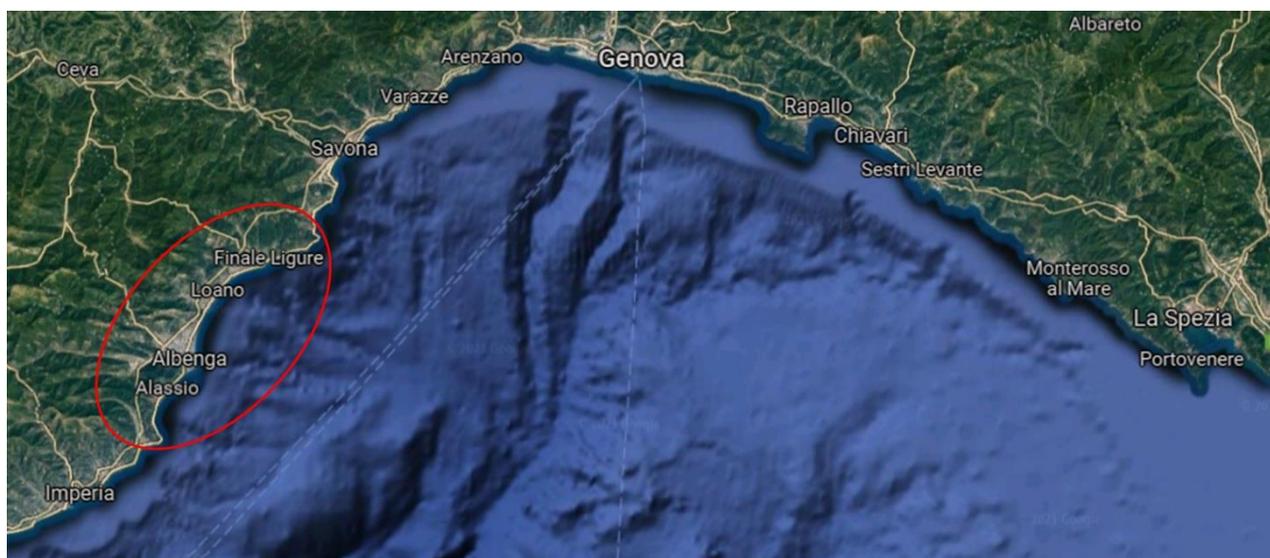


Figura 1 - Inquadramento territoriale del progetto del raddoppio

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISC.	PROGR.	REV.	FOGLIO
IV01	00	D	72	PU	SZ 0004	001	B	15 DI 321

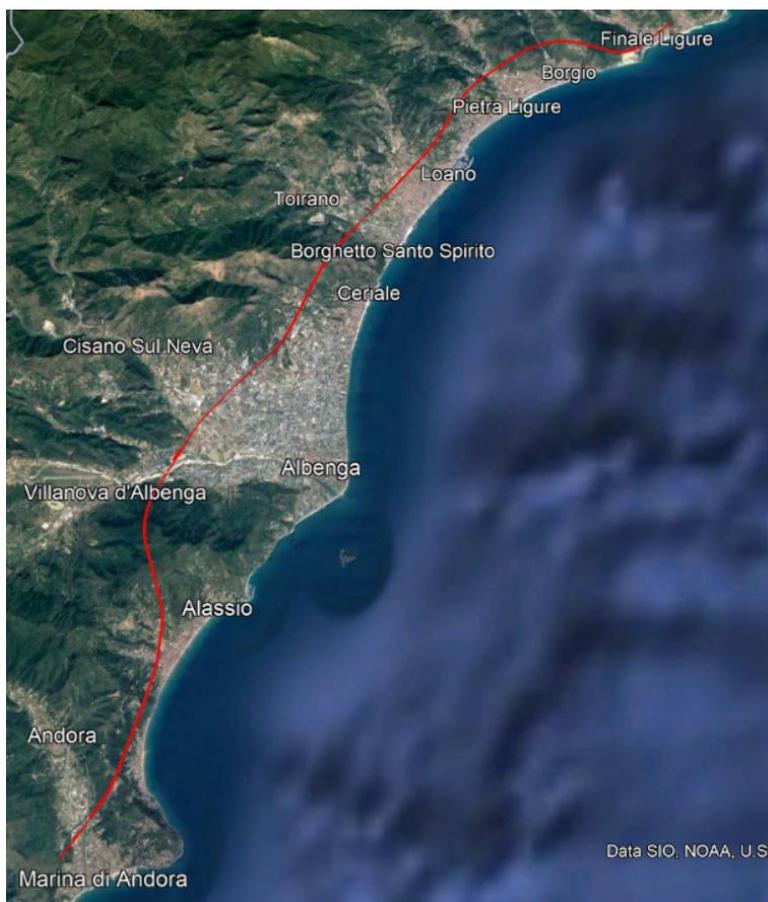


Figura 2 – Raddoppio Tratta Andora – Finale L.

NOTA

La sistemazione del Sito di abbancamento di Villanova d'Albenga (WBS IAX3) e la strada di accesso (WBS NVX3) saranno oggetto di specifico procedimento autorizzatorio in capo al Comune di Villanova di Albenga, come da accordi tra il medesimo Comune, RFI e la Regione Liguria.

3.2.2 Inquadramento territoriale

Dal punto di vista territoriale, l'infrastruttura ferroviaria oggetto di intervento si estende nei Comuni di:

- Finale Ligure;
- Borgo Verezzi;
- Pietra Ligure;
- Loano;
- Ceriale;
- Albenga;
- Alassio;
- Laigueglia;
- Andora.

La realizzazione della sede ferroviaria interessa aree prevalentemente collinari a destinazione agricola poco urbanizzate ed è attraversata da infrastrutture trasportistiche ed elementi naturali di seguito riportati.

- Rete ferroviaria:
 - Linea ferroviaria storica “Genova-Ventimiglia”;
- Rete viabilistica:
 - A10 “Autostrada dei Fiori” Genova-Savona-Ventimiglia;
 - SS1 “Aurelia” Roma - Ventimiglia;
 - SP582 ex-SS582 “Garessio-Albenga”.
- Reticolo idraulico:
 - torrente Bottassano, in comune di Borgio Verezzi;
 - torrenti Maremola e Giustenice, in comune di Pietra Ligure;
 - torrente Varatello, in comune di Borghetto Santo Spirito;
 - torrente Arroscia, in comune di Albenga.

Per la tratta di interesse risulta:

- Finale L.-Loano di lunghezza pari a 12 km a semplice binario
- Loano-Albenga di lunghezza pari a 9 km a doppio binario
- Albenga- Andora di lunghezza pari a 11 km a semplice binario

Il progetto presenta delle lunghe tratte in galleria naturale; se ne sintetizzano schematicamente i dati:

- lunghezza totale: 33 km circa
- lunghezza gallerie naturali: 22 km circa
- lunghezza tratte all’aperto: 9 km circa

Relativamente alle tratte in aperto, si ha:

- lunghezza gallerie artificiali: 1 km circa
- lunghezza viadotti: 1,5 km circa
- rilevati / trincee: 5 km circa
- stazioni e fermate: Finale L.(stazione a tre binari), Pietra L., Borghetto, Albenga, Alassio, Andora (stazione).

Le tratte all’aperto ricadono quindi nei Comuni di:

- Finale Ligure (0.5 km);
- Borgio Verezzi;
- Pietra Ligure (0.4 km);
- Borghetto (1 km);
- Albenga (3.9 km);
- Andora (0.7 km).

Inquadramento Geologico, Geomorfologico, Idrogeologico e Sismico

Da un punto di vista geologico, nell'areale attraversato dal tracciato ferroviario di progetto affiorano litotipi afferenti a formazioni geologiche di età ed evoluzione strutturale molto diverse. Le Alpi liguri sono infatti formate da un insieme di unità tettoniche, trasportate ed appilate verso la parte esterna dell'arco alpino, successivamente retroflesse e poi coinvolte nelle deformazioni che hanno caratterizzato e caratterizzano tutt'ora l'orogene alpino.

Con riferimento alle cartografie geologiche elaborate a corredo del presente progetto e alle osservazioni ed ai rilievi di campagna eseguiti, di seguito si descrivono i principali elementi stratigrafici delle formazioni geologiche interferite dalla linea ferroviaria in progetto; per chiarezza di esposizione, le unità verranno ricondotte ai domini paleogeografico-strutturali di pertinenza procedendo da Finale Ligure verso Andora.

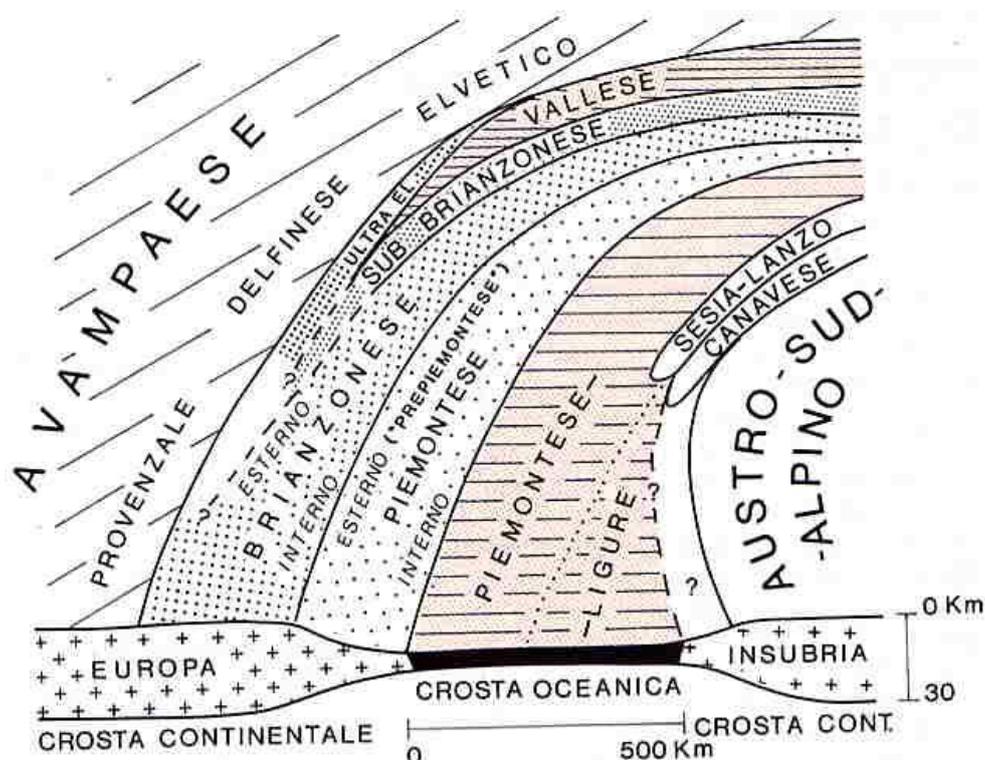


Figura 3 Schema paleogeografico ipotetico delle Alpi occidentali e centrali durante il Giurassico medio-superiore, dall'esterno (avampaese) all'interno (Austro-Sudalpino), (da Vanossi et al., 1991).

Nel settore di ponente delle Alpi Liguri affiorano estesamente successioni sedimentarie di età compresa tra il Triassico e il Paleogene che testimoniano una complessa storia evolutiva, a partire dalle prime fasi di rifting continentale, proseguito con la formazione del margine passivo paleoeuropeo connesso all'apertura dell'oceano della Tetide Ligure, fino all'impostazione del bacino di avanfossa alpino.

Gli eventi orogenetici succedutisi dal Triassico al Miocene, hanno determinato l'attuale assetto geologico strutturale e contribuito in maniera determinante a definire l'aspetto geomorfologico del ponente ligure, dove si ritrovano le direzioni delle principali fasi che ne caratterizzano la morfologia: linee spartiacque, assi vallivi, corsi d'acqua principali e secondari, sono quasi sempre impostati su faglie anche a scala chilometrica, con quattro direzioni principali: N-S, SW-NE, SE-NW, E-W.

La notevole varietà morfologica del territorio attraversato dal tracciato ferroviario in progetto, che corre circa parallelo alla linea di costa ad una distanza mediamente compresa tra 1,5÷2 km, approssimandosi ad essa solo all'estremità occidentale del tracciato, è strettamente legata al complicato assetto tettonico-stratigrafico e

all'evoluzione geologica dell'area. In particolare, nell'areale interessato dalle opere in progetto si possono distinguere quattro zone geomorfologiche principali, nelle quali vengono accorpate aree con morfologia simile.

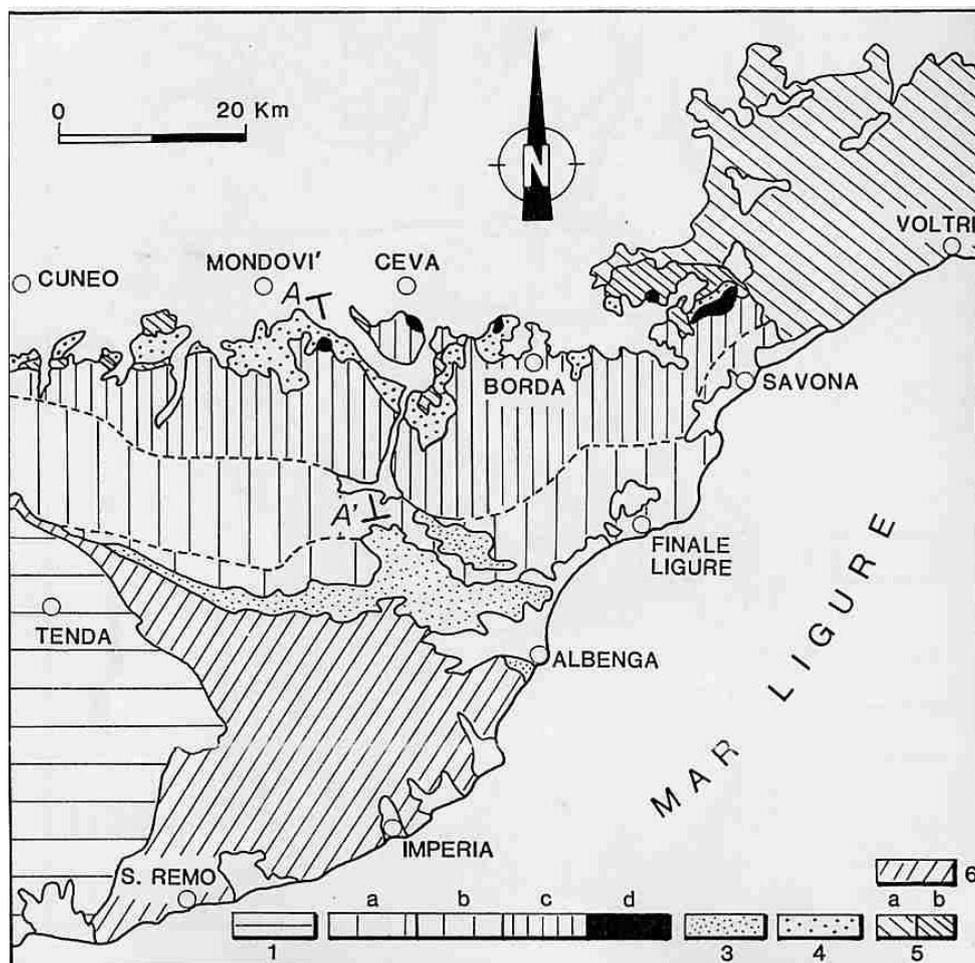


Figura 4 Carta tettonica semplificata delle Alpi liguri: (da Cabella et al., 1991).

Legenda: In bianco: coperture oligoceniche-quaternarie. 1) Delfinese-Provenzale. 2) Brianzonese: a) zone molto esterne; b) zone esterne ed intermedie; c) zone interne; d) zone molto interne. 3) Prepiemontese. 4) Piemontese. 5) Piemontese-Ligure. 6) Flysch ad Elmintoidi.

Nel territorio del ponente ligure vi sono rocce che possono dare origine allo sviluppo di cavità sotterranee; in particolare sedimenti calcarei, più o meno puri. Esistono però anche molte grotte legate a fratture, di non grande sviluppo ma di notevole interesse scientifico, anche in altre rocce che non sono carsificabili, soprattutto nelle rocce conglomeratiche ma praticamente in quasi tutte le altre rocce presenti in regione.

Si rimanda agli specifici elaborati geologici per informazioni maggiormente dettagliate in merito agli aspetti geologici, geomorfologici ed idrogeologici.

Siti contaminati

Nell'ambito dello studio degli interventi di progetto, si è proceduto al riconoscimento di aree potenzialmente critiche dal punto di vista ambientale presenti nelle aree oggetto dei lavori, ovvero all'individuazione di siti contaminati e potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto.

Il censimento dei siti contaminati/potenzialmente contaminati e degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante (RIR) che potrebbero risultare interferenti con le opere di progetto è stato effettuato attraverso la consultazione del Geoportale Liguria predisposto dalla Regione Liguria e attraverso le segnalazioni degli Enti locali quali Regione Liguria, ARPA Liguria, MiTE ecc.

Seguono le principali conclusioni degli studi effettuati:

- In merito agli stabilimenti RIR (Rischio di Incidente Rilevante) sono stati considerati gli impianti presenti sul Geoportale Liguria. Dal confronto tra la localizzazione degli stabilimenti e le opere in progetto è emerso che lo stabilimento ubicato nel Comune di Albenga (Liquigas SPA) si trova ad una distanza tale da non rappresentare potenziali criticità.
- Per quanto afferisce l'interferenza con siti contaminati, dalla loro localizzazione, considerando sia le coordinate puntuali che il perimetro amministrativo, è emerso che gli stessi non rappresentino una potenziale criticità per le attività di lavorazione previste dal progetto in quanto non interferiscono con l'opera o con i cantieri.
- Non si ritiene critica la demolizione dell'edificio ubicato all'interno del sito SV057 Piaggio Aero Industries. Ad ogni buon fine si evidenzia che prima dell'inizio delle lavorazioni sarà necessario verificare che la Provincia abbia rilasciato la certificazione di avvenuta bonifica, in caso contrario la demolizione dovrebbe essere supportata dalla procedura dell'art 242-ter del D.Lgs. 152/06.

Per ulteriori dettagli rimanda agli elaborati specialistici.

3.2.3 Descrizione del progetto

Il progetto prevede la realizzazione del raddoppio della tratta Andora-Finale dell'estesa di circa 32 km, di cui 25 km in galleria, completamente in variante rispetto al tracciato attualmente in esercizio.

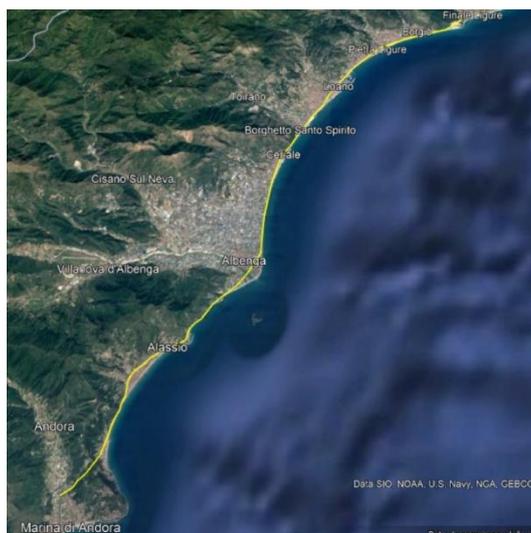


Figura 5 Linea Storica

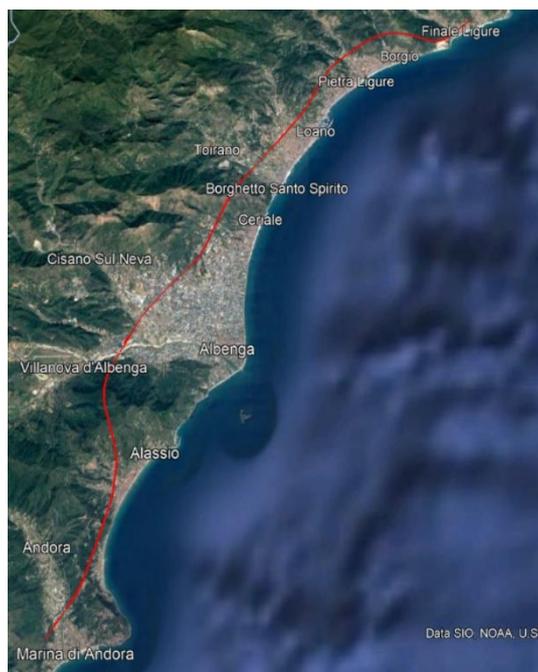


Figura 6 Raddoppio Tratta Andora – Finale L.

Nello specifico vengono illustrate le opere d'arte principali e la sede relativa alle tratte all'aperto seguente:

- Finale Ligure: da km 65+636.44 a km 66+149.20;
- Boggio Verezzi: da km 69+458.67 a km 69+527.72;
- Pietra Ligure: da km 70+977.52 a km 71+466.34;
- Borghetto/S.Spirito: da km 76+525.72 (B.P.) a km 76+697.06 (B.P.) e da 77+078.49 (B.P.) a km 77+716.62;
- Albenga: da km 82+266.38 a km 87+120.68;
- Andora: da km 96+861.26 a km 97+718.39 (fine intervento)



Figura 7: inquadramento territoriale

Nell'ambito del progetto è compresa anche la realizzazione della nuova stazione di Albenga e delle fermate di Alassio (in galleria), Borghetto S. S. e Pietra Ligure, come riportato nella figura sottostante. Con il nuovo tracciato in variante rispetto alla liea storica, verranno dismessi gli impianti esistenti di Laigueglia, Alassio, Albenga, Ceriale, Borghetto S.Spirito, Loano, Pietra Ligure e Borgio Verezzi. La realizzazione del tracciato ferroviario in variante comporterà anche l'adeguamento di viabilità esistenti ed una serie di nuove viabilità



Figura 8 Raddoppio Tratta Andora – Finale L. – Stazioni e fermate

La linea in progetto interessa diversi comuni, in particolare da Genova verso Ventimiglia i territori dei comuni di Finale Ligure, Borgio Verezzi, Tovo San Giacomo, Giustenice, Pietra Ligure, Loano, Borghetto Santo Spirito, Ceriale, Albenga, Villanova D'Albenga, Alassio, Laigueglia e Andora.

Nel dettaglio il progetto consta delle seguenti opere:

- Realizzazione gallerie naturali Caprazoppa, Montegrosso, Castellari, Pineland (parte naturale e parte artificiale), Croce, Alassio.
- Realizzazione delle gallerie artificiali Parei, Bastia I e Bastia II, galleria via del Morteo, galleria da 83+178 a 83+209.
- Viadotti ferroviari: Bottassano, Maremola/Giustenice, Varatella, Carenda, Neva, Arroscia, Merula.
- Viadotti stradali: ponte stradale sul torrente Giustenice, secondo ponte sul torrente Giustenice, ponte stradale sul torrente Arroscia, ponte sul rio Casazza, viadotto su S.P. n°3, nuova viabilità su torrente pk 0+318.
- Stazioni di Finale Ligure (adeguamento stazione esistente), Albenga e Andora (risistemazione finale dell'area di stazione).
- Fermate di Pietra Ligure, Borghetto S.S. e Alassio.

Nel progetto si considera anche la dismissione della linea storica.

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 22 DI 321
-------------------------	--------------------	------------------	-------------------	------------------------	-------------------------------	----------------------	------------------	----------------------------

Per ogni ulteriore dettaglio si rimanda al capitolo successivo e agli elaborati progettuali specifici.

Tracciato ferroviario

La descrizione dell'infrastruttura ferroviaria della tratta Finale Ligure-Andora è riferita, salvo diversa indicazione, allo sviluppo planimetrico del binario Pari (ettometrato), con andamento da Genova a Ventimiglia.

Le progressive chilometriche di progetto sono state assegnate a ritroso a partire da quelle della successiva tratta Andora - S. Lorenzo al Mare. In particolare, il punto di origine delle progressive preso a riferimento è l'imbocco lato ponente della galleria Collecervo, avente pk pari 101+142.951 (desunta dagli elaborati di As Built).

L'inizio dell'intervento sui binari di linea si trova a Finale Ligure Marina, rispettivamente alle progressive:

- 65+748.51 per il BP;
- 65+486.24 per il BD.

Prima dell'inizio dell'intervento, in prossimità dell'imbocco della galleria esistente San Bernardino (lato Genova), in comune di Finale Ligure, è prevista la posa in opera di un "cappello di prete" sui binari esistenti costituito da una comunicazione pari/dispari e una comunicazione dispari/pari, composte entrambe da scambi S60 UNI/400/0,074 a interasse 3.555 m (PS rispettivamente alla pk pari di progetto 64+936.15, coincidente con la pk pari storica della tratta Savona - Finale Ligure 57+520.62, e alla pk pari di progetto 65+128.25, coincidente con la pk pari storica della tratta Savona - Finale Ligure 57+712.72).

La fine dell'intervento è all'interno della galleria esistente Collecervo (in prossimità dell'imbocco lato Genova), **in comune di Andora**, in corrispondenza delle progressive:

- 97+800.66 per il BP;
- 97+802.22 per il BD.

Il tracciato è lungo complessivamente circa **32 km**. La presenza di un assetto geomorfologico caratterizzato da valli perpendicolari al mare ed alla linea da progettare, ha comportato inevitabilmente la previsione di lunghi tratti in galleria; inoltre, essendo la quota dei centri abitati, in prossimità dei quali è previsto il posizionamento degli impianti (stazioni e fermate) sul livello del mare, non è stato possibile, al fine di contenere lo sviluppo delle gallerie, prevedere imbocchi a quota elevata.

Per quanto riguarda le opere d'arte si è cercato di uniformarle il più possibile alle tipologie previste nei tratti già raddoppiati della linea, ciò soprattutto con riferimento a quello successivo Ospedaletti - San Lorenzo al Mare, nell'intento di rendere più omogenea possibile la linea dal punto di vista tecnico-funzionale.

Il particolare pregio turistico dei luoghi attraversati dalla linea ha suggerito scelte progettuali volte a mitigare l'impatto ambientale sia per quanto concerne gli aspetti paesistici, sia in relazione all'inquinamento acustico ed alla vulnerabilità idrogeologica.

Il profilo altimetrico, con pendenza massima 10,25%, è stato predisposto in rapporto alle esigenze dovute al suo sviluppo prevalente in galleria e alle interferenze con le infrastrutture stradali e i corsi d'acqua.

La velocità di tracciato è quasi ovunque 190 km/h, ad eccezione della parte iniziale e della curva in uscita dalla fermata di Alassio:

- $V_t = 140$ km/h da inizio tracciato a PK 67+270 (BP) e da inizio tracciato a PK 67+272 (BD);
- $V_t = 190$ km/h da PK 67+270 a PK 92+275 (BP) e da PK 67+272 a PK 92+294 (BD);

- $V_t = 140$ km/h da PK 92+275 a PK 92+821 (BP) e da PK 92+294 a PK 92+834 (BD) – curva in uscita da Alassio;
- $V_t = 190$ km/h da PK 92+821 a fine tracciato (BP) e da PK 92+834 a fine tracciato (BD).

Il progetto prevede la dismissione dello scalo della Stazione di Finale Ligure Marina e un impianto a PRG costituito da 3 binari di circolazione; il I binario (di precedenza) servito dal 1° marciapiede laterale e il II e il III binario (entrambi di corsa) serviti dal II marciapiede ad isola.

La realizzazione del tracciato ferroviario in variante comporterà l'adeguamento di viabilità esistenti e una serie di viabilità di progetto, per il dettaglio delle quali si rimanda agli elaborati specifici.

Nel tratto in variante è prevista la realizzazione:

- delle Stazioni di Albenga e Andora;
- delle Fermate di Pietra Ligure, Borghetto Santo Spirito e Alassio.

Per quanto riguarda l'allaccio ad Andora, ci si è basati sul rilievo e sui dati plano-altimetrici ricavati dagli elaborati di as built e di base assoluta della tratta già raddoppiata Andora-San Lorenzo al Mare.

Al termine della realizzazione del presente progetto la nuova Stazione di Andora vedrà il suo assetto definitivo.

Si riportano di seguito le caratteristiche principali del tracciato (perfettamente rispondente ai requisiti del MdP di armamento RFIDTCSIMAR010011A del 2019):

- Raggio planimetrico minimo: 960 m ($V_t = 140$ km/h) - 2000 m ($V_t = 190$ km/h);
- Sopraelevazione massima: 130 mm ($V_t = 140$ km/h) - 150 mm ($V_t = 190$ km/h);
- Raggio minimo dei raccordi altimetrici: 7000 m ($V_t = 140$ km/h) - 1000 m ($V_t = 190$ km/h);
- Velocità massima rango "A" 140 Km/h, rango "B" 160 Km/h, rango "C" 200 Km/h, rango "P" 200 Km/h;
- La velocità massima di transito nelle stazioni coincide con la massima prevista dal rango P ad eccezione di Alassio che è in sotterraneo, dove, in considerazione delle caratteristiche costruttive, impiantistiche e di esercizio della fermata stessa, andrà definita la velocità massima di transito in sede di esercizio (indicativamente fissata a 80 km/h);
- La velocità massima sui rami devianti è di 60 km/h per i binari di precedenza e di 60 km/h per le comunicazioni pari/dispari;
- La velocità massima per i binari secondari è di 30 km/h;
- Interasse minimo tra i binari 4,00 m (nelle zone di allaccio interasse esistente);
- Pendenza massima: 10,25‰ in linea e 1,2‰ in stazione;
- Peso assiale: D4 (22,5 ton); peso al metro corrente 8,0 t/m;
- La linea non ha cinematismi tipo AV;
- Gabarit sagoma "C" (P.M.O. 5).

Per ogni ulteriore dettaglio si rimanda agli elaborati progettuali specifici.

Fasi/Esercizio

CONFIGURAZIONE ATTUALE

Linea

La tratta oggetto di intervento appartiene alla linea Genova – Ventimiglia, ed è caratterizzata dall'alternanza di percorsi a semplice e a doppio binario. Nello specifico, si ha il binario unico tra Andora e Albenga e tra Loano e Finale Ligure, mentre il doppio binario è presente, ad oggi, nella tratta compresa tra Albenga e Loano. Il portale PIR (Prospetto Informativo della Rete, RFI) definisce le attuali caratteristiche della linea, le quali vengono riportate, per le diverse tratte, nelle tabelle che seguono:

Tabella 1 – Caratteristiche della linea Genova – Ventimiglia, tratta Andora – Albenga

Linea commerciale:	Ventimiglia / Ventimiglia P.R. – Savona
Tratta:	Andora – Albenga
Numero binari:	Semplice
Sistema di trazione:	Linea elettrificata a 3 kV (c.c.)
Regime di circolazione (sistema di distanziamento treni):	Blocco Elettrico Conta Assi
Sistema di esercizio (sistema di gestione della circolazione):	Sistema Comando e Controllo
Ascesa senso pari [‰]:	6 (Andora – Alassio); 5 (Alassio – Albenga)
Ascesa senso dispari [‰]:	6 (Andora – Alassio); 4 (Alassio – Albenga)
Masse assiali massime ammesse:	D4L (massa per asse 22,5 t, massa per metro corrente 8,0 t/m con limitazioni)
Codifica per traffico combinato delle CASSE MOBILI e dei SEMIRIMORCHI con codifica a due cifre:	P/C22
Modulo [m]:	500
RANGO A (MIN – MAX)	80 – 95 (Andora – Alassio); 90 – 90 (Alassio – Albenga)
RANGO B (MIN – MAX)	100 – 100 (Andora – Alassio); 95 – 95 (Alassio – Albenga)
RANGO C (MIN – MAX)	90 – 100 (Andora – Alassio); 95 – 95 (Alassio – Albenga)

Tabella 2 – Caratteristiche della linea Genova – Ventimiglia, tratta Albenga – Loano

Linea commerciale:	Ventimiglia / Ventimiglia P.R. – Savona
Tratta:	Albenga - Loano
Numero binari:	Doppio
Sistema di trazione:	Linea elettrificata a 3 kV (c.c.)
Regime di circolazione (sistema di distanziamento treni):	Blocco Elettrico Conta Assi
Sistema di esercizio (sistema di gestione della circolazione):	Dirigenza Centrale
Ascesa senso pari [‰]:	2
Ascesa senso dispari [‰]:	4
Masse assiali massime ammesse:	D4 (massa per asse 22,5 t, massa per metro corrente 8,0 t/m)
Codifica per traffico combinato delle CASSE MOBILI e dei SEMIRIMORCHI con codifica a due cifre:	P/C22
Modulo [m]:	380/500(*)
Annotazione modulo:	(*) la lunghezza massima dei treni può essere elevata al valore più alto, previa verifica di fattibilità da parte di RFI
RANGO A (MIN – MAX)	90 – 115
RANGO B (MIN – MAX)	125 – 125
RANGO C (MIN – MAX)	95 – 125

Tabella 3 – Caratteristiche della linea Genova – Ventimiglia, tratta Loano – Finale Ligure

Linea commerciale:	Ventimiglia / Ventimiglia P.R. – Savona
Tratta:	Loano – Finale Ligure
Numero binari:	Semplice
Sistema di trazione:	Linea elettrificata a 3 kV (c.c.)
Regime di circolazione (sistema di distanziamento treni):	Blocco Elettrico Conta Assi
Sistema di esercizio (sistema di gestione della circolazione):	Dirigenza Centrale
Ascesa senso pari [%]:	2 (Loano – Pietra L.); 4 (Pietra L. – Finale L.)
Ascesa senso dispari [%]:	6
Masse assiali massime ammesse:	D4 (massa per asse 22,5 t, massa per metro corrente 8,0 t/m)
Codifica per traffico combinato delle CASSE MOBILI e dei SEMIRIMORCHI con codifica a due cifre:	P/C22
Modulo [m]:	380/500(*)
Annotazione modulo:	(*) la lunghezza massima dei treni può essere elevata al valore più alto, previa verifica di fattibilità da parte di RFI
RANGO A (MIN – MAX)	115 – 115 (Loano – Pietra Ligure); 80 – 115 (Pietra L. – Finale L.)
RANGO B (MIN – MAX)	125 – 125
RANGO C (MIN – MAX)	125 – 125 (Loano – Pietra L.); 90 – 125 (Pietra L. – Finale L.)

Stazione di Andora

L'attuale stazione di Andora è caratterizzata da due marciapiedi laterali a cui si accede da un sottopasso pedonale. Al suo servizio, è presente un fabbricato tecnologico su due piani con, al piano terra, uno spazio di attesa per i viaggiatori. Adiacente alla fermata, si trova un'area di sosta bus/TPL, con parcheggi auto e stalli dedicati ai PRM.



Stazione di Andora

Stazione di Finale Ligure Marina

La stazione di Finale Ligure Marina serve la città di Finale Ligure, e costituisce fermata per tutti i treni diretti nel sud della Francia. Si compone di un fabbricato viaggiatori, di tre marciapiedi che servono gli attuali quattro binari e di uno scalo merci.

Il piazzale antistante la stazione è fermata e capolinea dei servizi TPL.



Stazione di Finale Ligure Marina

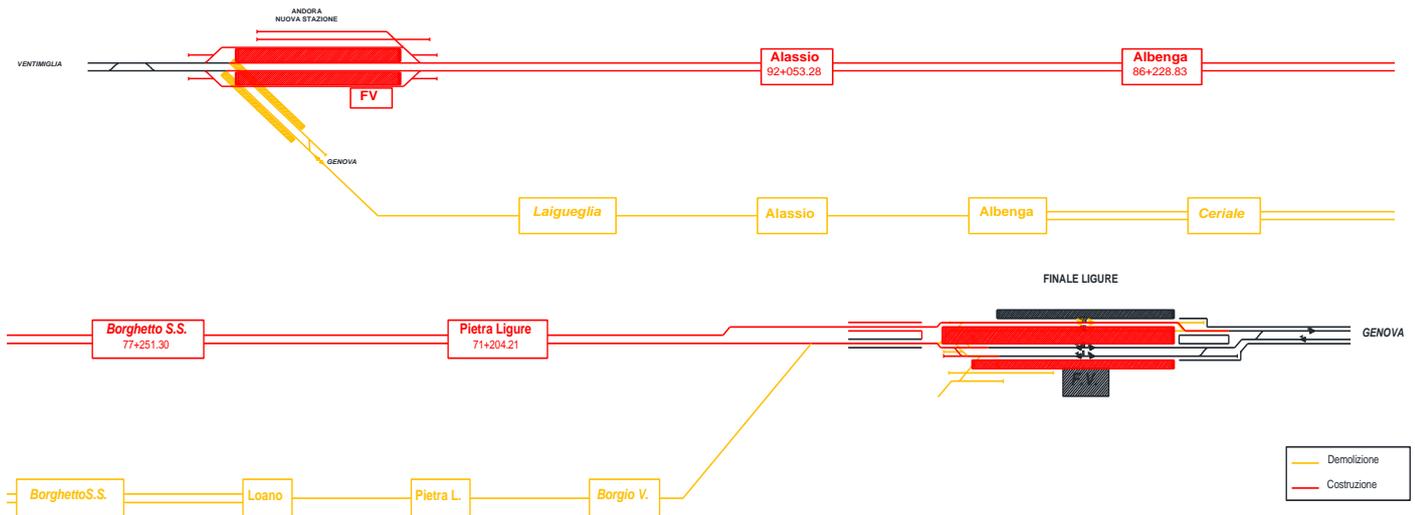
CONFIGURAZIONE DI PROGETTO

La configurazione di progetto della tratta compresa tra le stazioni di Andora e di Finale L.M. prevede la dismissione dell'attuale linea storica, con la soppressione delle diverse località di fermata presenti.

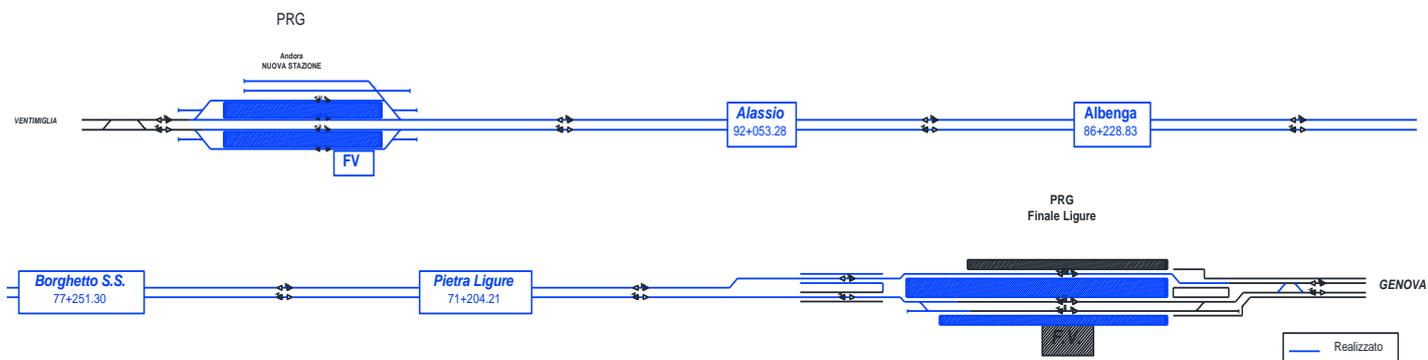
La nuova linea, a doppio binario in variante, comporterà la realizzazione delle località intermedie, consistenti nelle nuove stazioni di Andora e Albenga (insieme all'adeguamento dell'attuale stazione di Finale Ligure M.), nelle nuove fermate di Alassio e Pietra Ligure e nel Posto di Comunicazione di Borghetto S.Spirito.

La nuova linea sarà gestita da un regime di circolazione di tipo ERTMS L2, che andrà a sostituire l'attuale Blocco Conta – Assi.

Le figure che seguono riportano i due schematici, rispettivamente relativi allo stato sovrapposto e alla configurazione di progetto, dell'intera tratta oggetto di interventi.



Schematico stato sovrapposto tratta Andora – Finale



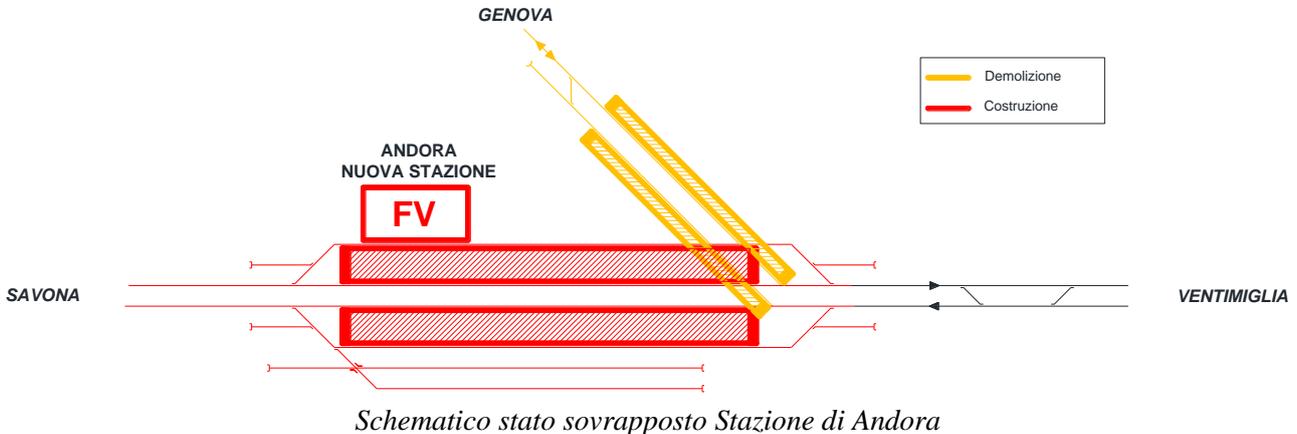
Schematico configurazione di progetto tratta Andora – Finale

Stazione di Andora

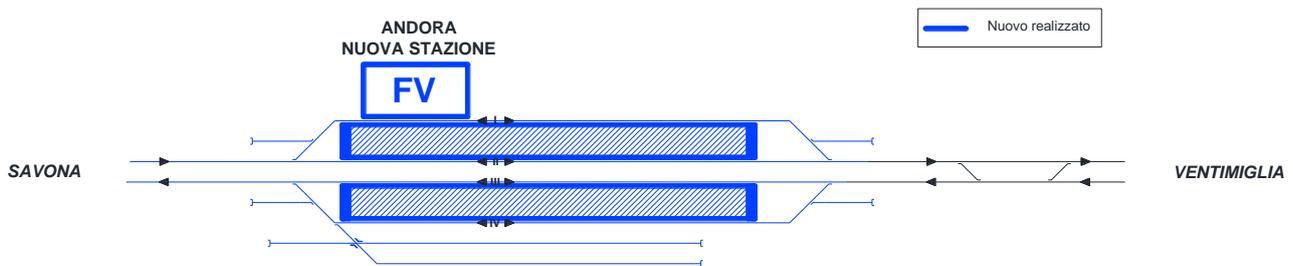
Lo scenario di progetto prevede la dismissione dell'attuale stazione di Andora e la costruzione del nuovo impianto in posizione attigua.

La nuova stazione sarà caratterizzata da 4 binari di circolazione centralizzati, dei quali due di corretto tracciato (binari II e III) e due di precedenza (binari I e IV), insieme a due aste secondarie per il ricovero dei mezzi di manutenzione.

Saranno presenti due marciapiedi ad isola di lunghezza 250 m e altezza 55 cm sul p.f., serviti da un sottopasso. Si riportano di seguito i due schematici relativi, rispettivamente, allo stato sovrapposto (con evidenza delle demolizioni e delle nuove costruzioni) e della configurazione finale di PRG della nuova stazione di Andora.



Schematico stato sovrapposto Stazione di Andora



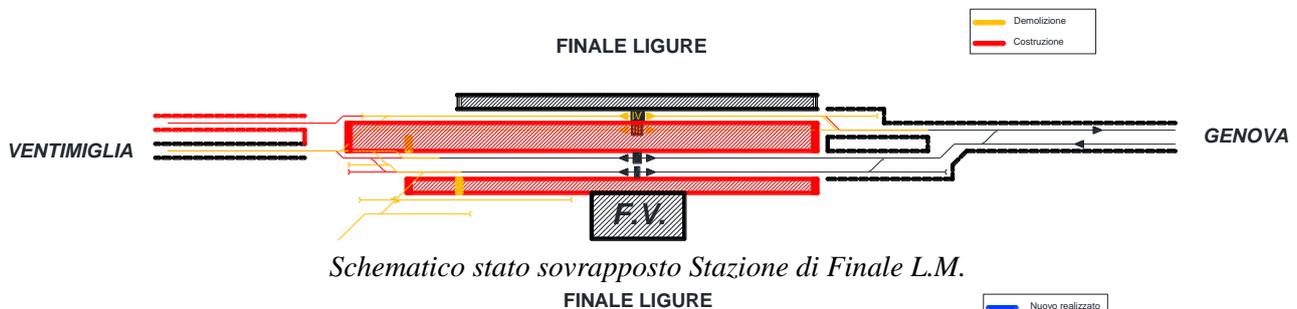
Schematico configurazione di progetto Stazione di Andora

Stazione di Finale Ligure Marina

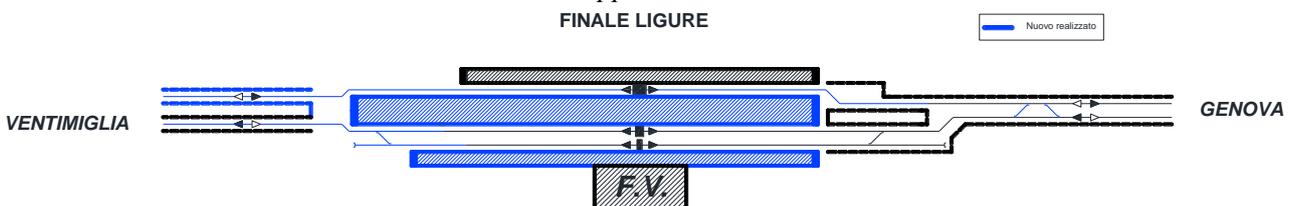
La configurazione di progetto della stazione di Finale Ligure Marina prevede la riduzione dell'attuale numero di binari da quattro a tre, insieme all'adeguamento dei marciapiedi esistenti che vengono innalzati a 55 cm sul piano del ferro, allargati e allungati al fine di consentire un'adeguata visibilità dei nuovi segnali di stazione.

La stazione viene collegata alla nuova linea a doppio binario, una volta dismessi i binari della linea esistente, attraverso la nuova galleria Caprazoppa a doppia canna.

Le figure che seguono riportano, rispettivamente, lo stato sovrapposto (con evidenza delle demolizioni e delle nuove costruzioni) e la configurazione di PRG dell'impianto.



Schematico stato sovrapposto Stazione di Finale L.M.



Schematico configurazione di progetto Stazione di Finale L.M.

Modello di esercizio attuale

Il modello di esercizio attuale è stato desunto da PIC (Piattaforma Integrata della Circolazione, RFI), con riferimento al traffico programmato in un giorno feriale medio sulla tratta compresa tra le stazioni di Andora e di Finale Ligure M.

Il prospetto della circolazione in una giornata tipo del mese di Novembre 2021 è riportato nella tabella che segue.

Tabella 4 – Modello di esercizio presso la stazione di Andora (fonte: PIC, RFI)

CATEGORIA	FASCIA DIURNA (06:00 – 22:00)	FASCIA NOTTURNA (22:00 – 06:00)	TOTALE
ES* Milano Centrale – Ventimiglia	4	-	4
IC Milano Centrale – Ventimiglia Roma Termini – Ventimiglia	4 1	2 1	8
REG Genova Brignole – Ventimiglia La Spezia C.le – Ventimiglia Savona – Ventimiglia Sestri Levante – Ventimiglia Torino P.N. – Ventimiglia Ventimiglia – Milano C.le	16 1 18 2 6 -	- - 2 - - 1	46
TEC Ventimiglia – Castelguelfo	-	2	2
MRI Ventimiglia – Cittadella Ventimiglia – Piacenza	- -	1 1	2
Totale	52	10	62

Complessivamente, ogni giorno, circolano tra Andora e Finale L.M. circa 62 treni, di cui 52 in fascia diurna e 10 in fascia notturna.

Il primo treno della fascia diurna è il Regionale Savona – Ventimiglia delle 06:04, e l'ultimo prima delle 22:00 è il Regionale Genova Brignole – Ventimiglia delle 21:13.

In generale, durante la fascia diurna si ha un distanziamento medio di 17'46", con una frequenza media di 3 treni/ora; le ore di punta si registrano tra le 12:00-13:00, 18:00-19:00, 20:00-21:00 con una frequenza di 5 treni/ora.

Durante la fascia notturna il distanziamento medio è di circa 36 minuti, e in assenza di treni circolanti tra le 00:00 e le 04:00, si registra una minore frequenza con 2 treni tra le 23:00-00:00 e tra le 05:00-06:00 del giorno successivo e un treno alle 04:00.

In generale, circa il 74% del traffico totale è costituito da treni regionali; il 19% sono treni a lunga percorrenza (ES* e IC) e solo il 7% è rappresentato da treni merci di tipo TEC ed MRI.

Modello di esercizio di progetto

Il modello di offerta a regime prevede 120 treni/giorno, di cui:

- 20 treni merci;
- 30 treni a lunga percorrenza (LP);
- 50 treni regionali (Reg);
- 20 treni interregionali/diretti.

La ripartizione giornaliera prevista è riportata in Tabella 5:

Tabella 5 – Modello di esercizio di progetto (fonte: RFI)

	Senso PARI (GE Voltri – Ventimiglia)	Senso DISPARI (Ventimiglia – GE Voltri)
--	--	---

Categoria	Diurni (06:00 – 22:00)	Notturni (22:00 – 06:00)	TOT	Diurni (06:00 – 22:00)	Notturni (22:00 – 06:00)	TOT
LP	14	1	15	14	1	15
REG	33	2	35	33	2	35
MERCI	4	6	10	4	6	10

Relativamente alla tipologia di materiale rotabile, per il trasporto passeggeri circoleranno, prevalentemente, treni di tipo:

- ETR 521 per il servizio Regionale;
- E 414 + 8 carrozze + E 414 per il servizio a Lunga Percorrenza.

Macrofasi realizzative

Si riporta di seguito la descrizione delle quattro macrofasi realizzative sviluppate, con particolare attenzione alle stazioni di Andora e di Finale Ligure M. rispettivamente. La nuova stazione di Andora sostituirà l'impianto esistente comportandone la conseguente dismissione. La nuova struttura sarà dotata di due marciapiedi ad isola collegati da un sottopasso e da quattro binari, di cui i binari II e III saranno di circolazione, mentre i binari I e IV di precedenza. La realizzazione della nuova stazione non è interferente con l'esercizio, e pertanto le lavorazioni che saranno svolte in quest'ambito non richiederanno soggezioni. Le lavorazioni saranno sviluppate nelle prime 3 macrofasi realizzative.

L'attuale stazione di Finale Ligure M. è oggetto di modifiche al PRG. L'allaccio alla nuova linea a doppio binario comporta la soppressione di un binario passando da 4 a 3 binari di stazione (di cui due di corsa e uno di precedenza) e l'adeguamento degli attuali marciapiedi. Le lavorazioni saranno sviluppate nelle 4 macrofasi realizzative.

FASE 1

LINEA ANDORA – FINALE

Durante la fase 1 vengono realizzati i due binari della nuova linea in variante, delle nuove località di servizio di Alassio, Albenga, Borghetto S.S, Pietra Ligure, nonché gli scavi delle Gallerie naturali Caprazoppa, Monte Grosso, Castellari, Pineland e Alassio. Le attività di costruzione non interferiscono con l'esercizio e il servizio viene svolto sulla linea storica.

STAZIONE DI ANDORA

Durante la Fase 1 viene realizzata la nuova stazione di Andora per la parte non interferente con l'esercizio e viene demolito un primo tratto terminale del marciapiede dell'attuale fermata di Andora.

STAZIONE DI FINALE LIGURE M.

La fase 1 si articola in due sottofasi, indicate rispettivamente con 1.1 e 1.2.

Fase 1.1

Nell'ambito della stazione di Finale Ligure, viene demolito il binario III, in modo da disporre degli spazi necessari all'allargamento del secondo marciapiede, contestuale all'innalzamento a 55 cm dal piano del ferro. Per minimizzare le soggezioni all'esercizio ferroviario, tali lavorazioni sul marciapiede potranno avvenire progressivamente procedendo da levante verso ponente con una parzializzazione temporanea del marciapiede stesso.

E' garantito l'esercizio su tutti i binari della stazione a meno del binario III che come detto, in questa fase verrà dismesso.

Fase 1.2

La sottofase 1.2 prevede la demolizione del binario IV, della radice lato Ventimiglia e la successiva realizzazione del nuovo binario III di stazione, collegato al nuovo binario dispari e alla radice lato Genova mediante due flessi provvisori. L'indipendenza, in questo modo, viene garantita attraverso la comunicazione

presente lato Genova (Fase 1.2a), fino al momento della successiva demolizione della radice e del completamento dell'allaccio al binario dispari della linea in posizione definitiva (Fase 1.2b).

Lato levante, parte dei binari di linea vengono, in questa fase, riallineati per la predisposizione delle nuove comunicazioni in fase successiva.

E' garantito l'esercizio sui binari I e II della stazione, mentre il binario IV sarà fuori servizio per la sua stessa dismissione.

SOGGEZIONI ALL'ESERCIZIO

Durante la macrofase 1 sono previste le seguenti interruzioni:

- 150 interruzioni notturne del II e IV binario nella stazione di Finale Ligure M., per l'allargamento e l'allungamento del II marciapiede;
- 1 interruzione notturna del I binario della stazione di Andora per la demolizione di parte del marciapiede esistente;
- 60 interruzioni notturne complessive per le lavorazioni di armamento;
- 60 interruzioni notturne per le attività I.S.;
- 60 interruzioni notturne attività legate alle tecnologie.

FASE 2

LINEA ANDORA – FINALE

La fase 2 prevede, alla conclusione delle lavorazioni in essa previste nell'ambito delle due stazioni di Andora e Finale Ligure M. e della realizzazione della canna dispari della Galleria Naturale Caprazoppa, l'attivazione del nuovo binario dispari della linea e del raddoppio della sola tratta compresa tra le nuove località di Albenga e Borghetto S.S., realizzate nella precedente fase. Si ha, in questo modo, il passaggio dell'esercizio dalla Linea Storica al binario dispari della nuova linea.

Proseguono, per tutta la fase 2, le lavorazioni del binario pari di raddoppio, non interferenti con l'esercizio.

STAZIONE DI ANDORA

La fase 2 prevede il completamento del secondo marciapiede di stazione, mentre l'esercizio viene svolto sulla linea storica. Completata la banchina, allacciati e attivati i nuovi binari III e IV al binario dispari della linea esistente lato Ventimiglia, l'esercizio viene spostato sul nuovo binario dispari di raddoppio.

STAZIONE DI FINALE LIGURE M.

Nell'ambito della stazione di Finale L., viene demolita parte terminale del II marciapiede per disporre dello spazio necessario a consentire, lato Ventimiglia, la successiva posa della comunicazione provvisoria di collegamento tra i binari II e III, l'attivazione del nuovo binario dispari di raddoppio e il conseguente passaggio dell'esercizio dalla linea storica su di esso. Lato Genova, la comunicazione P/D esistente viene sostituita da due nuove comunicazioni in configurazione "cappello da prete".

In tale configurazione è garantito l'esercizio su tutti i binari dell'impianto, con il binario I utilizzabile per la sola ribattuta dei servizi con accesso dalla radice lato levante e per l'accesso al fascio di manutenzione.

SOGGEZIONI ALL'ESERCIZIO

Durante la macrofase 2 è prevista un'interruzione prolungata di 24 ore per la sistemazione del II marciapiede e l'inserimento della comunicazione provvisoria nella stazione di Finale Ligure M., il completamento dell'armamento nella stazione di Andora e l'attivazione del binario dispari tra Finale L. e Andora, e del doppio binario tra Albenga e Borghetto.

FASE 3

LINEA ANDORA-FINALE

La fase 3 prevede, alla conclusione delle lavorazioni previste in essa nell'ambito delle due stazioni di Andora e Finale Ligure M. e della realizzazione della canna pari della Galleria Naturale Caprazoppa, l'attivazione del nuovo binario pari e pertanto, del raddoppio tra Andora e Finale Ligure M.

STAZIONE DI ANDORA

Mentre l'esercizio avviene sul binario dispari della linea, durante la fase 3 vengono completamente demoliti i marciapiedi e parte dei binari della vecchia stazione di Andora, in modo da disporre degli spazi necessari al completamento del primo marciapiede della nuova stazione. Vengono, quindi, completati i binari I e II che saranno abilitati all'esercizio al momento dell'attivazione del nuovo binario pari di raddoppio previsto alla fine della fase 3.

STAZIONE DI FINALE LIGURE M.

La fase 3 si articola nelle due sottofasi 3.1 e 3.2 di seguito descritte.

Fase 3.1

La sottofase 3.1 prevede la demolizione e il successivo rifacimento di parte della radice lato Ventimiglia del binario I.

Il primo marciapiede viene allungato lato Ventimiglia e innalzato a 55 cm dal piano del ferro.

Fase 3.2

Durante la sottofase 3.2 viene demolita parte del II binario, la radice e la relativa comunicazione provvisoria lato ponente per consentire l'allungamento, e successiva rastremazione, del II marciapiede fino ad una lunghezza utile di 400 m oltre alla predisposizione dell'allaccio del binario I al nuovo binario pari del raddoppio non ancora attivo (3.2a). Il rifacimento successivo del II binario e il suo allaccio al nuovo binario pari lato Ventimiglia consente l'attivazione del raddoppio tra Andora e Finale (3.2b).

SOGGEZIONI ALL'ESERCIZIO

Durante la macrofase 3 sono previste le seguenti soggezioni all'esercizio ferroviario:

- 20 interruzioni notturne per le attività di armamento, ripartite tra i binari I e II nell'ambito della stazione di Andora;
- 20 interruzioni notturne per le lavorazioni di armamento nell'ambito della stazione di Finale L.
- una interruzione prolungata di 24 ore al fine dell'attivazione del raddoppio tra Andora e Finale Ligure.

FASE 4

La fase 4 rappresenta la configurazione finale di progetto per la stazione di Andora e per il raddoppio della linea Andora-Finale.

In questa fase vengono completate le lavorazioni di allungamento del secondo marciapiede nell'ambito della stazione di Finale Ligure M., finalizzandone la configurazione di progetto.

SOGGEZIONI ALL'ESERCIZIO

Sono previste 60 interruzioni notturne per il completamento del primo marciapiede nell'ambito della stazione di Finale Ligure.

Per ogni ulteriore dettaglio si rimanda agli elaborati specifici di progetto.

3.2.4 Demolizioni

Di seguito si riportano le trattazioni riguardanti le principali demolizioni previste per la tratta in oggetto. Per ogni ulteriore dettaglio si rimanda agli elaborati specialistici di progetto.

Finale Ligure

DEMOLIZIONE FABBRICATI.

La fase di demolizione degli edifici identifica diversi fabbricati realizzati in muratura e cemento armato. Gli edifici in questione sono: il fabbricato ad uso industriale 2 piani fuori terra adiacente qd un complesso di capannoni, una torretta in lamiera e basamento in calcestruzzo, un piccolo fabbricato in cls e un fabbricato ad uso di civile abitazione 2 piani fuori terra.

Nell'area di cantiere oggetto della demolizione, debitamente segnalata e protetta, verranno sgomberate ogni tipo di strutture temporanee. Inoltre, prima dell'inizio dei lavori di demolizione, verrà eseguito un sopralluogo

per verificare che nessun impianto di servizio elettrico, idrico o gas combustibile risulti in attività presso il manufatto da abbattere.

Si procederà poi alla preparazione della demolizione con lo smontaggio delle parti rimovibili come infissi, impianti, etc.

Le demolizioni verranno eseguite con pinza oleodinamica ed il materiale distaccatosi verrà accompagnato a terra dalla stessa pinza dell'escavatore. Per ridurre l'emissione di polveri durante queste fasi sarà effettuata la bagnatura mediante idrante.

Il materiale verrà quindi stoccato nell'area di raccolta temporanea precedentemente stabilito all'interno dell'area di cantiere.

I diversi componenti (plastica, ferro, vetro, etc), dovranno esser raggruppati in cumuli non superiori al volume di 5000mc.

Tutto il materiale proveniente dalla demolizione verrà analizzato secondo normativa vigente per verificarne il corretto smaltimento ed eventuale recupero.

Prima della demolizione verrà emesso il documento di demolizione (a carico dell'impresa appaltatrice) contenente una descrizione dettagliata del numero delle squadre impegnate, il programma temporale, la descrizione delle fasi ed eventuali criticità per la salvaguardia della rete ferroviaria (e stradale dove prevista).

Nelle immagini e tabelle riportate di seguito sono indicate tutte le opere da demolire (fabbricati, baracche, ecc) per la realizzazione del raddoppio della tratta Finale Ligure – Andora.

DEMOLIZIONI FINALE LIGURE										
Opere da demolire	CODICE	PROGR.	Oggetto di demolire	TIPOLOGIA COSTRUTTIVA			PIANI FUORI TERRA [n°]	AREA [m²]	ALTEZZA [m]	VOLUME [m³]
				muratura, ca, ecc	tipo di copertura	Presenza di materiali pericolosi				
1	D.A1	66+075	fabbricato ad uso industriale	ca	falde	assente	2	627	10	6270
1	D.A2	66+075	torretta in lamiera e basamento in cls	ca	piatta	probabile	1	29	6	174
1	D.A3	66+075	fabbricato in cls	ca	piatta	probabile	1	60	3	180
1	D.A4	66+075	fabbricato adibito ad uso di civile abitazione	ca	falde	assente	2	122	7	854



Pietra Ligure e Borgioverezzi

DEMOLIZIONE FABBRICATI.

La fase di demolizione degli edifici identifica diversi fabbricati realizzati in muratura, cemento armato, acciaio e lamiera. Gli edifici in questione sono: 4 fabbricati ad uso di civile abitazione, 2 capannoni ad uso industriale, un fabbricato ad uso industriale, 2 fabbricati isolati, 3 serre di varie tipologie costruttive e demolizione per successiva messa a piano di una rampa.

Nell'area di cantiere oggetto della demolizione, debitamente segnalata e protetta, verranno sgomberate ogni tipo di strutture temporanee. Inoltre, prima dell'inizio dei lavori di demolizione, verrà eseguito un sopralluogo per verificare che nessun impianto di servizio elettrico, idrico o gas combustibile risulti in attività presso il manufatto da abbattere.

Si procederà poi alla preparazione della demolizione con lo smontaggio delle parti rimovibili come infissi, impianti, etc. Le demolizioni verranno eseguite con pinza oleodinamica ed il materiale distaccatosi verrà accompagnato a terra dalla stessa pinza dell'escavatore. Per ridurre l'emissione di polveri durante queste fasi sarà effettuata la bagnatura mediante idrante.

Il materiale verrà quindi stoccato nell'area di raccolta temporanea precedentemente stabilito all'interno dell'area di cantiere.

I diversi componenti (plastica, ferro, vetro, etc), dovranno esser raggruppati in cumuli non superiori al volume di 5000mc.

Tutto il materiale proveniente dalla demolizione verrà analizzato secondo normativa vigente per verificarne il corretto smaltimento ed eventuale recupero.

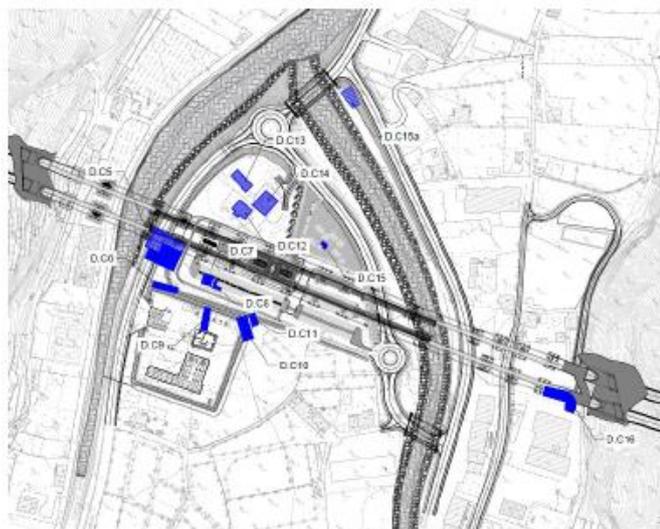
Prima della demolizione verrà emesso il documento di demolizione (a carico dell'impresa appaltatrice) contenente una descrizione dettagliata del numero delle squadre impegnate, il programma temporale, la descrizione delle fasi ed eventuali criticità per la salvaguardia della rete ferroviaria (e stradale dove prevista).

Nelle immagini e tabelle riportate di seguito sono indicate tutte le opere da demolire (fabbricati, baracche, ecc) per la realizzazione del raddoppio della tratta Finale Ligure – Andora.

DEMOLIZIONI PIETRA LIGURE										
Opere da demolire	CODICE	PROGR.	Oggetto di demolire	TIPOLOGIA COSTRUTTIVA			PIANI FUORI TERRA [n°]	AREA [m²]	ALTEZZA [m]	VOLUME [m³]
				muratura, ca, ecc	tipo di copertura	Presenza di materiali pericolosi				
1	D.C5	71+086	fabbricato ad uso di civile abitazione	ca e lamiera	falda e piatta	probabile	2	701	7	4907
1	D.C6	71+111	capannone ad uso industriale in acciaio e lamiera	lamiera	falda	probabile	1	112	6	672
1	D.C7	71+136	fabbricato ad uso civile abitazione	ca	falda	assente	1	73	3	219
1	D.C8	71+137	Porzione di fabbricato e presunto capannone in lamiera	lamiera	piatta	probabile	1	28	3	84
1	D.C9	71+137	serra presente su ortofoto				1	106	3	318
1	D.C10	71+186	Demolizione serra in acciaio	acciaio	falda	probabile	1	177	3	531
1	D.C11	71+188	presente fabbricato nelle ortofoto, non su google maps 2022				1	49	3	147

DEMOLIZIONI PIETRA LIGURE										
Opere da demolire	CODICE	PROGR.	Oggetto di demolire	TIPOLOGIA COSTRUTTIVA			PIANI FUORI TERRA [n°]	AREA [m²]	ALTEZZA [m]	VOLUME [m³]
				muratura, ca, ecc	tipo di copertura	Presenza di materiali pericolosi				
1	D.C12	71+148	fabbricato ad uso civile abitazione	ca	falda	assente	3	142	9	1278
1	D.C13	71+148	serra in cls e mattoni	ca e mattoni	falda	assente	1	129	3	387
1	D.C14	71+173	fabbricato ad uso civile abitazione	ca	falda	assente	2	222	6.5	1443
1	D.C15	71+235	fabbricato isolato	ca	falda	assente	1	20	3	60
3	D.C15a	71+236	fabbricati in muratura ad uso industriale	muratura	falda	assente	1	137	4	548

INQUADRAMENTO GENERALE DEMOLIZIONI PIETRA LIGURE



Borghetto

DEMOLIZIONE FABBRICATI.

La fase di demolizione degli edifici identifica diversi fabbricati realizzati in muratura, cemento armato, acciaio e lamiera. Gli edifici in questione sono: 8 fabbricati ad uso di civile abitazione, 2 fabbricati ad uso industriale, una porzione di fabbricato interferente con il nuovo tracciato, 4 baracche, 11 serre di varie tipologie costruttive e 2 tettoie pensile. Nell'area di cantiere oggetto della demolizione, debitamente segnalata e protetta, verranno sgomberate ogni tipo di strutture temporanee. Inoltre, prima dell'inizio dei lavori di demolizione, verrà eseguito un sopralluogo per verificare che nessun impianto di servizio elettrico, idrico o gas combustibile risulti in attività presso il manufatto da abbattere. Si procederà poi alla preparazione della demolizione con lo smontaggio delle parti rimovibili come infissi, impianti, etc. Le demolizioni verranno eseguite con pinza oleodinamica ed il materiale distaccatosi verrà accompagnato a terra dalla stessa pinza dell'escavatore. Per ridurre l'emissione di polveri durante queste fasi sarà effettuata la bagnatura mediante idrante.

Il materiale verrà quindi stoccato nell'area di raccolta temporanea precedentemente stabilito all'interno dell'area di cantiere. I diversi componenti (plastica, ferro, vetro, etc), dovranno esser raggruppati in cumuli non superiori al volume di 5000mc. Tutto il materiale proveniente dalla demolizione verrà analizzato secondo normativa vigente per verificarne il corretto smaltimento ed eventuale recupero. Prima della demolizione verrà emesso il documento di demolizione (a carico dell'impresa appaltatrice) contenente una descrizione dettagliata del numero delle squadre impegnate, il programma temporale, la descrizione delle fasi ed eventuali criticità per la salvaguardia della rete ferroviaria (e stradale dove prevista).

Nelle immagini e tabelle riportate di seguito sono indicate tutte le opere da demolire (fabbricati, baracche, ecc) per la realizzazione del raddoppio della tratta Finale Ligure – Andora.

DEMOLIZIONI BORGHETTO										
Opere da demolire	CODICE	PROGR.	Oggetto di demolire	TIPOLOGIA COSTRUTTIVA			PIANI FUORI TERRA [n°]	AREA [m²]	ALTEZZA [m]	VOLUME [m³]
				muratura, ca, ecc	tipo di copertura	Presenza di materiali pericolosi				
1	D.D18	76+161	fabbricato ad uso civile abitazione	ca	falda	probabile	2	86	6.5	559
1	D.D18a	76+161	fabbricato ad uso civile abitazione	ca	falda	probabile	2	61	6.5	396.5
1	D.D19	76+161	serra in acciaio e lamiera	acciaio e lamiera	falda	probabile	1	152	3.5	532
1	D.D20	76+161	serra in acciaio e lamiera	acciaio e lamiera	falda	probabile	1	256	3.5	896

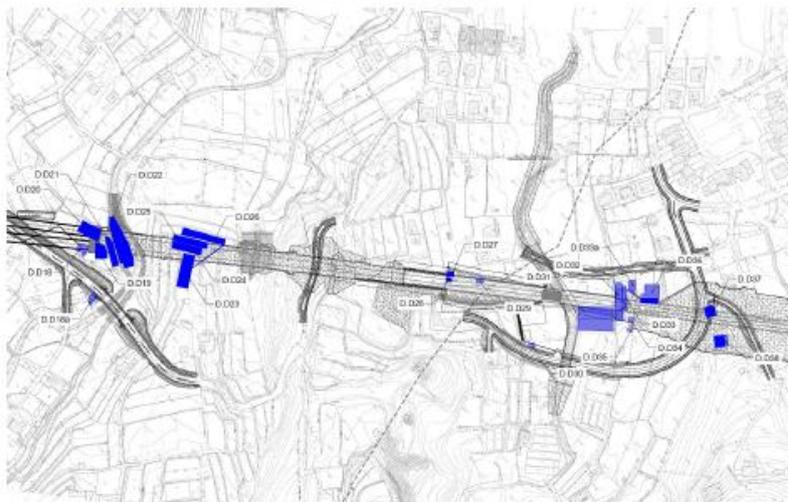
DEMOLIZIONI BORGHETTO										
Opere da demolire	CODICE	PROGR.	Oggetto di demolire	TIPOLOGIA COSTRUTTIVA			PIANI FUORI TERRA [n°]	AREA [m²]	ALTEZZA [m]	VOLUME [m³]
				muratura, ca, ecc	tipo di copertura	Presenza di materiali pericolosi				
1	D.D21	76+186	serra in acciaio e lamiera	acciaio e lamiera	falda	probabile	1	178	3.5	623
1	D.D22	76+186	serra in acciaio e lamiera	acciaio e lamiera	falda	probabile	1	595	3.5	2082
1	D.D23	76+261	serra in acciaio e lamiera	acciaio e lamiera	falda	probabile	1	380	3.5	1330
1	D.D24	76+261	serra in acciaio e lamiera	acciaio e lamiera	falda	probabile	1	205	3.5	717
1	D.D25	76+261	serra in acciaio e lamiera	acciaio e lamiera	falda	probabile	1	209	3.5	731
1	D.D26	76+261	serra in acciaio e lamiera	acciaio e lamiera	falda	probabile	1	279	3.5	976
1	D.D27	76+523	baracca	lamiera	piatta	probabile	1	37	3	111
1	D.D28	76+523	baracca	lamiera	piatta	probabile	1	16	3	48
1	D.D29	76+548	baracca				1	34	3	102
1	D.D30	76+611	baracca	lamiera	piatta	probabile	1	22	3	66
1	D.D31	76+672	serra	acciaio e lamiera	falda	probabile	1	423	3.5	1480
1	D.D32	76+698	serra	acciaio e lamiera	falda	probabile	1	271	3.5	948

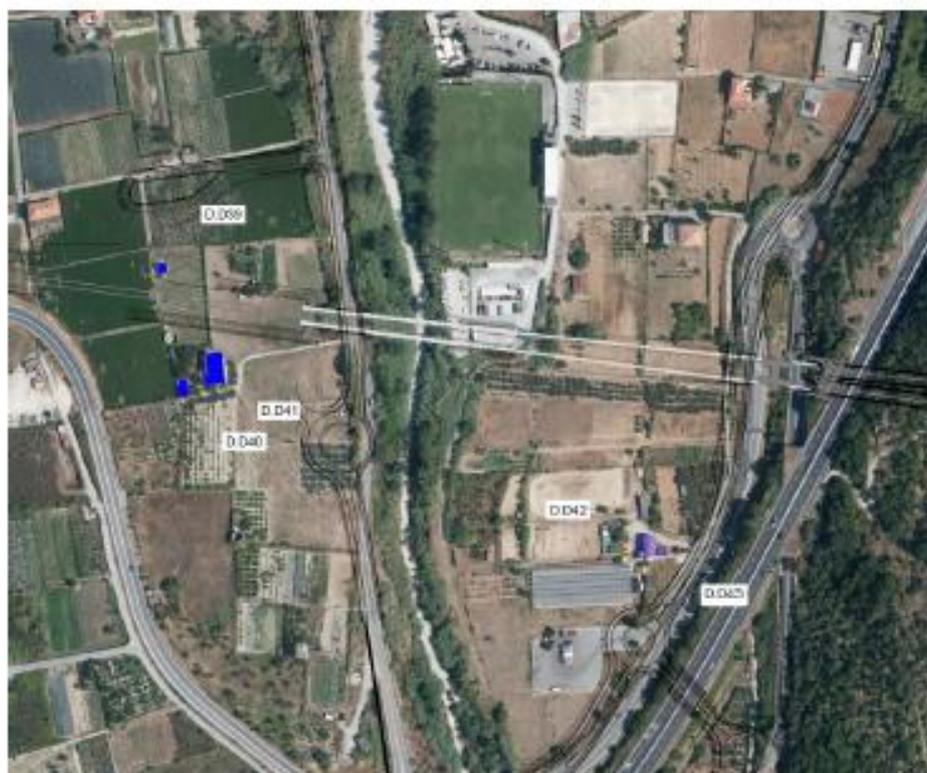
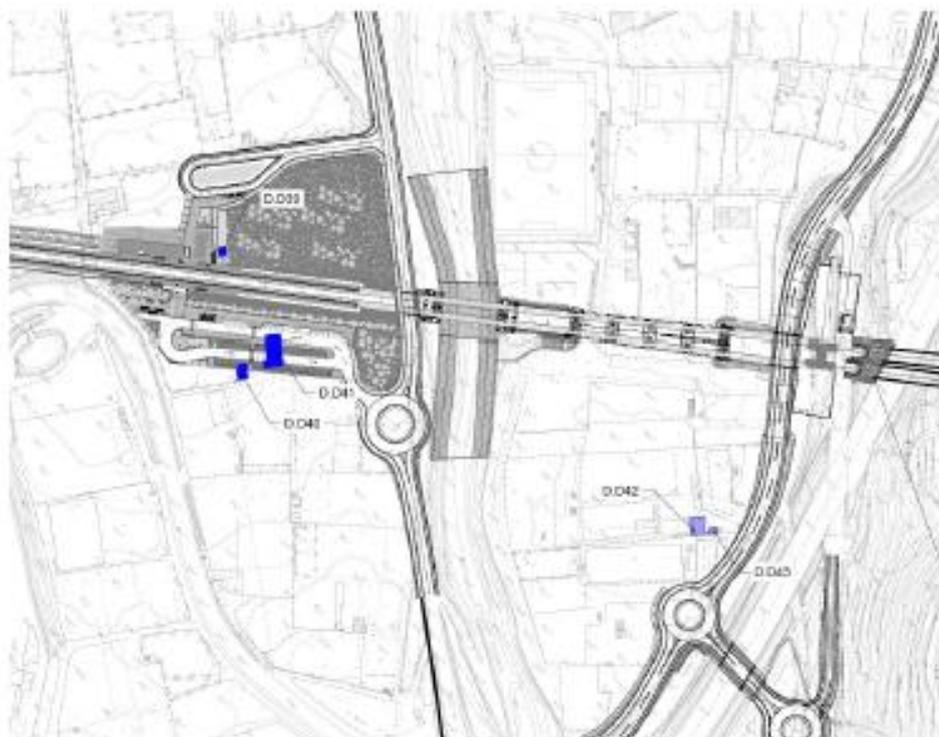
DEMOLIZIONI BORGHETTO										
Opere da demolire	CODICE	PROGR.	Oggetto di demolire	TIPOLOGIA COSTRUTTIVA			PIANI FUORI TERRA [n°]	AREA [m²]	ALTEZZA [m]	VOLUME [m³]
				muratura, ca, ecc	tipo di copertura	Presenza di materiali pericolosi				
1	D.D33	76+698	fabbricato ad uso civile abitazione	ca	falda	assente	1	93	2.5	232
1	D.D33a	76+698	porzione di fabbricato interferente con il nuovo tracciato	ca	falda	assente	2	83	5	415
1	D.D34	76+698	fabbricato ad uso civile abitazione	ca	falda	assente	2	28	6	168
1	D.D35	76+698	tettoia pensile	lamiera	piatta	probabile	1	28	3	84
1	D.D36	76+723	fabbricato ad uso civile abitazione	ca	falda	assente	2	302	6	1812
1	D.D37	76+798	fabbricato ad uso civile abitazione	ca	falda	assente	1	102	3.5	357
1	D.D38	76+798	fabbricato ad uso civile abitazione	ca e muratura	falda	assente	2	163	6.5	1059
1	D.D39	77+273	fabbricato in cemento con tettoia in lamiera	ca e lamiera	piatta	probabile	1	27	3	81
1	D.D40	77+298	serra	acciaio e lamiera	falda	probabile	1	66	3	198

DEMOLIZIONI BORGHETTO										
Opere da demolire	CODICE	PROGR.	Oggetto di demolire	TIPOLOGIA COSTRUTTIVA			PIANI FUORI TERRA [n°]	AREA [m²]	ALTEZZA [m]	VOLUME [m³]
				muratura, ca, ecc	tipo di copertura	Presenza di materiali pericolosi				
1	D.D41	77+336	fabbricato ad uso di civile abitazione	ca	falda	assente	2	216	6	1296
1	D.D42	77+611	fabbricato ad uso commerciale	ca	falda	assente	2	100	6	600
1	D.D43	77+611	fabbricato ad uso commerciale	ca	falda	assente	1	40	2.5	100

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 39 DI 321
-------------------------	--------------------	------------------	-------------------	------------------------	-------------------------------	----------------------	------------------	----------------------------

INQUADRAMENTO GENERALE DEMOLIZIONI BORGHETTO





Albenga e Alassio

La fase di demolizione degli edifici identifica diversi fabbricati realizzati in muratura e cemento armato, alcuni manufatti in lamiera e acciaio. Gli edifici in questione sono: diversi fabbricati ad uso artigianale/industriale, una tettoia, molteplici serre e manufatti a servizio di esse, diversi fabbricati ad uso di civile abitazione con piani fuori terra da 1 a 3, 3 cisterne, una piattaforma di scarico in cemento e un traliccio della corrente con basamento in cemento.

Nell'area di cantiere oggetto della demolizione, debitamente segnalata e protetta, verranno sgomberate ogni tipo di strutture temporanee. Inoltre, prima dell'inizio dei lavori di demolizione, verrà eseguito un sopralluogo

per verificare che nessun impianto di servizio elettrico, idrico o gas combustibile risulti in attività presso il manufatto da abbattere.

Si procederà poi alla preparazione della demolizione con lo smontaggio delle parti rimovibili come infissi, impianti, etc. Le demolizioni verranno eseguite con pinza oleodinamica ed il materiale distaccatosi verrà accompagnato a terra dalla stessa pinza dell'escavatore. Per ridurre l'emissione di polveri durante queste fasi sarà effettuata la bagnatura mediante idrante. Il materiale verrà quindi stoccato nell'area di raccolta temporanea precedentemente stabilito all'interno dell'area di cantiere. I diversi componenti (plastica, ferro, vetro, etc), dovranno esser raggruppati in cumuli non superiori al volume di 5000mc. Tutto il materiale proveniente dalla demolizione verrà analizzato secondo normativa vigente per verificarne il corretto smaltimento ed eventuale recupero.

Prima della demolizione verrà emesso il documento di demolizione (a carico dell'impresa appaltatrice) contenente una descrizione dettagliata del numero delle squadre impegnate, il programma temporale, la descrizione delle fasi ed eventuali criticità per la salvaguardia della rete

Nelle immagini e tabelle riportate di seguito sono indicate tutte le opere da demolire (fabbricati, baracche, ecc) per la realizzazione del raddoppio della tratta Finale Ligure – Andora.

DEMOLIZIONI ALBENGA										
Opere da demolire	CODICE	PROGR.	Oggetto di demolire	TIPOLOGIA COSTRUTTIVA			PIANI FUORI TERRA [n°]	AREA [m²]	ALTEZZA [m]	VOLUME [m³]
				muratura, ca, ecc	tipo di copertura	Presenza di materiali pericolosi				
1	D.E44	82+373	fabbricato ad uso agricolo	ca e muratura	piatta	probabile	1	260	4	1040
1	D.E45	82+423	serra	lamiera	piatta	probabile	1	17	3	51
1	D.E46	82+423	baracca	lamiera	piatta	probabile	1	14	3	42
1	D.E48	83+036	serra	lamiera	falda	probabile	1	105	3	315
1	D.E49	83+036	serra	lamiera	falda	probabile	1	100	3	300
1	D.E50	83+036	serra	lamiera	falda	probabile	1	97	3	291
1	D.E51	83+036	serra	lamiera	falda	probabile	1	97	3	291
1	D.E52	83+048	serra	acciaio e lamiera	piatta	probabile	1	2074	3	6222
1	D.E53	83+098	cisterna	ca			1	45	1	45
1	D.E54	83+098	baracca	lamiera	piatta	probabile	1	195	2,4	468
1	D.E55	83+125	baracca	lamiera	piatta	probabile	1	12	2,4	29
1	D.E56	83+125	fabbricato ad uso civile abitazione	ca	falda	assente	3	131	9	1179
1	D.E57	83+236	serra	acciaio e lamiera	falda	probabile	1	188	3	564
1	D.E58	83+236	serra	acciaio e lamiera	falda	probabile	1	208	3	624

DEMOLIZIONI ALBENGA										
Opere da demolire	CODICE	PROGR.	Oggetto di demolire	TIPOLOGIA COSTRUTTIVA			PIANI FUORI TERRA [n°]	AREA [m²]	ALTEZZA [m]	VOLUME [m³]
				muratura, ca, ecc	tipo di copertura	Presenza di materiali pericolosi				
1	D.E59	83+261	cisterna in cemento armato	ca			1	22	1	22
2	D.E60	83+298	fabbricati ad uso agricolo				1	19	3	57
1	D.E61	83+486	ponte stradale	cls			1	152	1	152
1	D.E62	83+561	fabbricato ad uso agricolo	ca	falda	assente	1	118	4,5	531
1	D.E63	83+561	cisterna in cemento armato	ca			1	28	1	28
1	D.E64	83+648	Piazzale	ca			1	293	0,2	59
1	D.E65	83+652	traliccio della corrente con basamento in cemento armato e muro di sostegno	ca e acciaio			1	43	17	731
1	D.E66	83+711	serra	acciaio e lamiera	falda	probabile	1	486	3	1458

DEMOLIZIONI ALBENGA										
Opere da demolire	CODICE	PROGR.	Oggetto di demolire	TIPOLOGIA COSTRUTTIVA			PIANI FUORI TERRA [n°]	AREA [m²]	ALTEZZA [m]	VOLUME [m³]
				muratura, ca, ecc	tipo di copertura	Presenza di materiali pericolosi				
1	D.E67	83+736	fabbricato agricolo con annessa serra	acciaio e lamiera	falda	probabile	1	1694	3	5082
1	D.E68	83+811	serra	acciaio e lamiera	falda	probabile	1	1725	3	5175
1	D.E69	83+898	fabbricato ad uso civile abitazione	ca	falda	assente	1	64	3	192
1	D.E70	83+948	serra	acciaio e lamiera	falda	probabile	1	1032	3	3096
1	D.E71	83+948	serra	acciaio e lamiera	falda	probabile	1	941	3	2823
1	D.E72	83+990	serra	acciaio e lamiera	falda	probabile	1	2581	3	7743
3	D.E72a	84+036	serre	acciaio e lamiera	falda	probabile	1	600	3	1800
1	D.E73	84+373	fabbricato ad uso artigianale	ca	falda	assente	2	385	6	2310
1	D.E74	84+440	fabbricato ad uso civile abitazione	ca	falda	assente	2	359	6	2154
1	D.E75	84+598	baracca	acciaio e lamiera	falda	probabile	1	39	2,4	94
1	D.E75a	84+600	fabbricato su uso civile abitazione	ca	falda	assente	2	229	6	1374

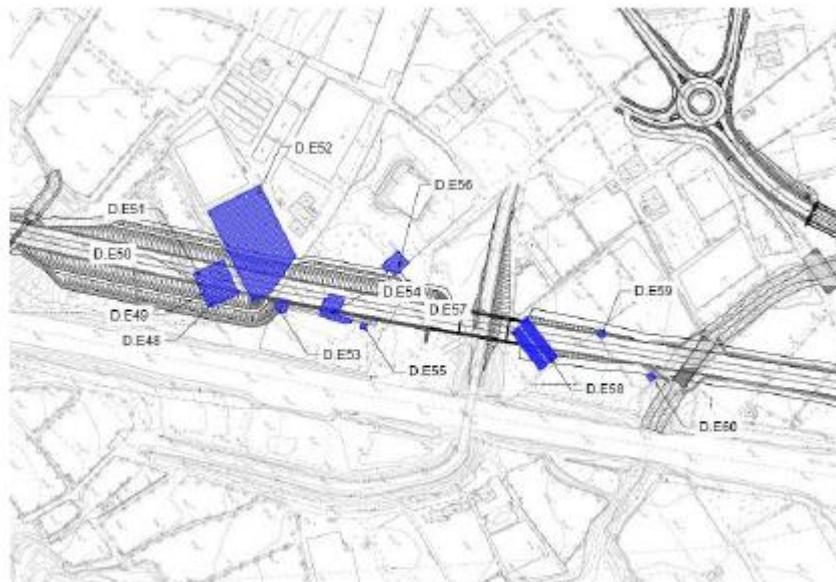
DEMOLIZIONI ALBENGA										
Opere da demolire	CODICE	PROGR.	Oggetto di demolire	TIPOLOGIA COSTRUTTIVA			PIANI FUORI TERRA [n°]	AREA [m²]	ALTEZZA [m]	VOLUME [m³]
				muratura, ca, ecc	tipo di copertura	Presenza di materiali pericolosi				
1	D.E77	85+300	serra	lamiera	falda	probabile	1	196	3	588
1	D.E78	85+300	serra	lamiera	falda	probabile	1	785	3	2355
1	D.E79	85+348	fabbricato ad uso civile abitazione	ca	falda	assente	1	75	3	225
1	D.E80	85+361	baracca	lamiera	falda	probabile	1	8	2,4	19
1	D.E81	85+361	baracca	lamiera	falda	probabile	1	22	2,4	53
1	D.E82	85+373	baracca	lamiera	falda	probabile	1	29	2,4	70
1	D.E83	85+398	baracca	lamiera	falda	probabile	1	7	2,4	17
1	D.E84	85+423	baracca	lamiera	falda	probabile	1	28	2,4	67
1	D.E85	85+436	baracca	lamiera	falda	probabile	1	4	2,4	9,6
1	D.E86	85+436	baracca	lamiera	falda	probabile	1	19	2,4	46
1	D.E87	85+598	fabbricato ad uso civile abitazione	ca	falda	assente	2	227	6	1362
1	D.E88	85+598	fabbricato ad uso civile abitazione	ca	falda	assente	2	131	6	786

DEMOLIZIONI ALBENGA										
Opere da demolire	CODICE	PROGR.	Oggetto di demolire	TIPOLOGIA COSTRUTTIVA			PIANI FUORI TERRA [n°]	AREA [m²]	ALTEZZA [m]	VOLUME [m³]
				muratura, ca, ecc	tipo di copertura	Presenza di materiali pericolosi				
1	D.E89	85+598	fabbricato ad uso agricolo	ca	falda	assente	1	22	3	66
1	D.E90	85+648	fabbricato agricolo	ca	falda	assente	1	20	3	60
1	D.E91	85+648	fabbricato ad uso civile abitazione	ca	falda	assente	3	84	9	756
1	D.E92	85+686	serra	lamiera	falda	probabile	1	303	3	909
1	D.E93	85+686	fabbricato ad uso civile abitazione	ca	falda	assente	1	19	3	57
1	D.E94	85+686	fabbricato ad uso civile abitazione	ca	falda	assente	1	6	3	18
1	D.E95	85+673	fabbricato ad uso civile abitazione	ca	falda	assente	2	131	6	786
1	D.E96	85+823	basamento in cemento armato	ca	falda	assente	1	51	1	51
1	D.E97	85+936	fabbricato ad uso civile abitazione	ca	falda	assente	2	147	6	882
1	D.E98	85+936	fabbricato	ca	falda	assente	2	92	6	552

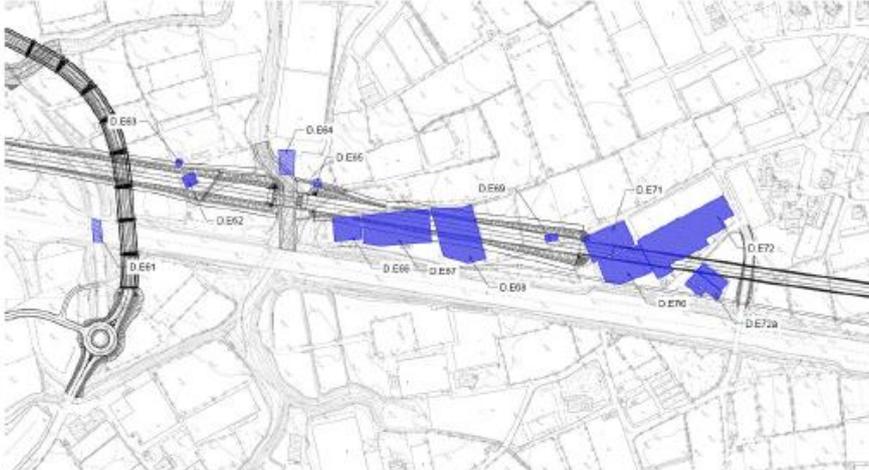
DEMOLIZIONI ALBENGA										
Opere da demolire	CODICE	PROGR.	Oggetto di demolire	TIPOLOGIA COSTRUTTIVA			PIANI FUORI TERRA [n°]	AREA [m²]	ALTEZZA [m]	VOLUME [m³]
				muratura, ca, ecc	tipo di copertura	Presenza di materiali pericolosi				
1	D.E99	85+986	baracca	lamiera	falda	probabile	1	12	2,4	29
1	D.E100	85+986	edificio ad uso presunto di civile abitazione	ca	falda	assente	1	108	3	324
1	D.E101	86+148	fabbricato ad uso industriale	ca	falda	probabile	1	14	7	98
1	D.E102	86+298	piattaforma di scarico in cemento	ca	falda	assente	1	36	2	72
1	D.E103	86+648	serra	lamiera	falda	probabile	1	685	3	2055
1	D.E104	86+653	serra	lamiera	falda	probabile	1	1327	3	3981
1	D.E105	86+660	serra	lamiera	falda	probabile	1	1887	3	5661
1	D.E106	86+665	serra	lamiera	falda	probabile	1	769	3	2307
2	D.E107	86+998	edificio ad uso di rimessa o parcheggio auto	acciaio e lamiera	falda	assente	1	290	3	870
1	D.E108	87+186	edificio ad uso presunto di civile abitazione	ca	falda	assente	2	239	6	1434

DEMOLIZIONI ALBENGA										
Opere da demolire	CODICE	PROGR.	Oggetto di demolire	TIPOLOGIA COSTRUTTIVA			PIANI FUORI TERRA [n°]	AREA [m²]	ALTEZZA [m]	VOLUME [m³]
				muratura, ca, ecc	tipo di copertura	Presenza di materiali pericolosi				
1	D.E109	87+188	edificio	ca	falda	assente	1	31	3	93
1	D.E110	87+188	edificio	ca	falda	assente	1	23	3	69
1	D.E111	87+188	edificio ad uso agricolo	ca	falda	assente	1	75	3	225
1	D.E111a	87+188	fabbricato	acciaio e lamiera	falda	probabile	1	109	3	327
1	D.E112	87+188	edificio	ca	falda	assente	1	10	3	30

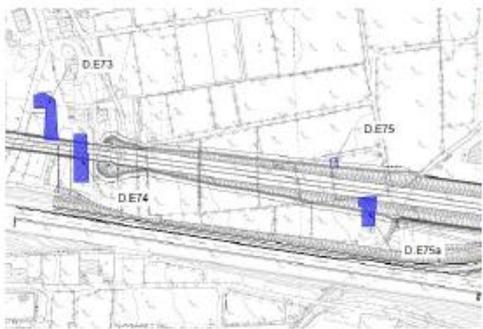
INQUADRAMENTO GENERALE DEMOLIZIONI ALBENGA



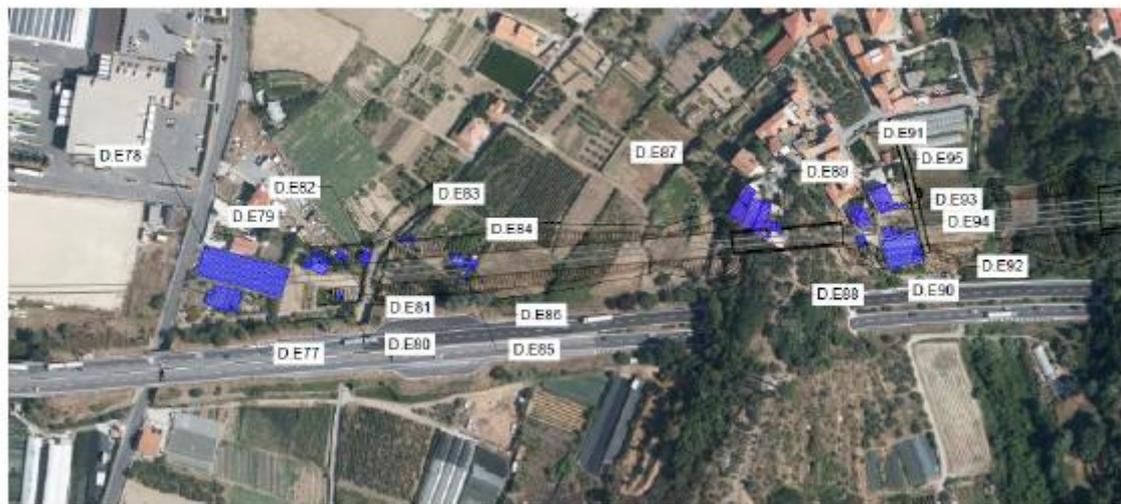
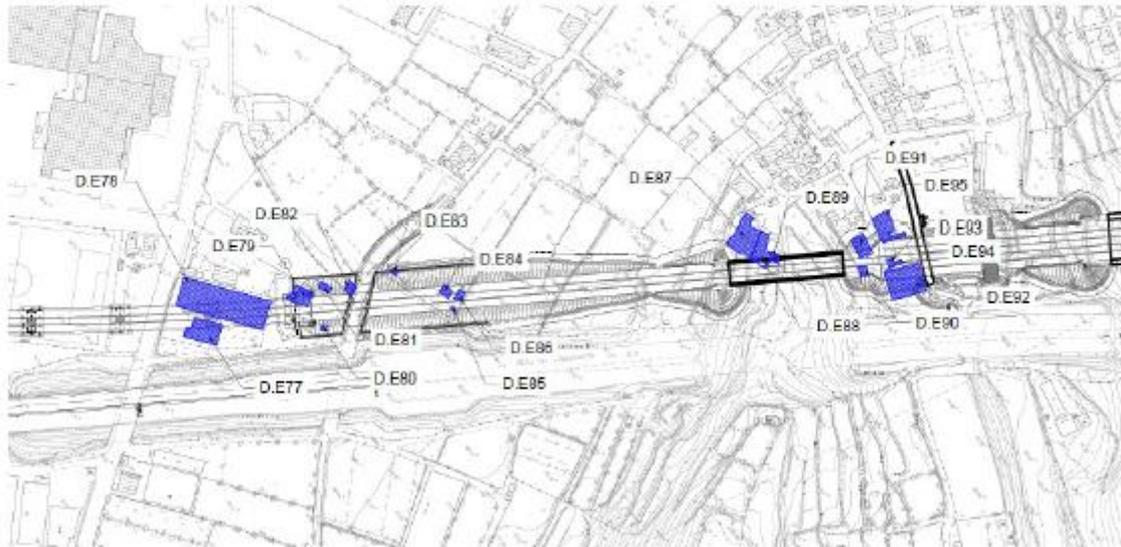
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISC.	PROGR.	REV.	FOGLIO
IV01	00	D	72	PU	SZ 0004	001	B	48 DI 321



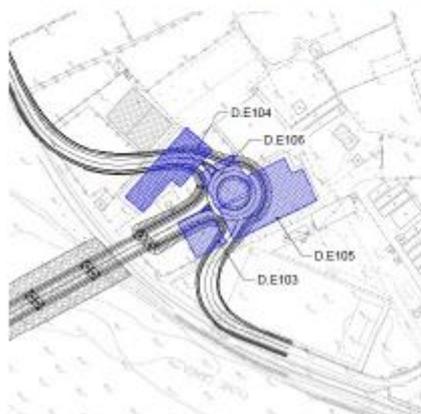
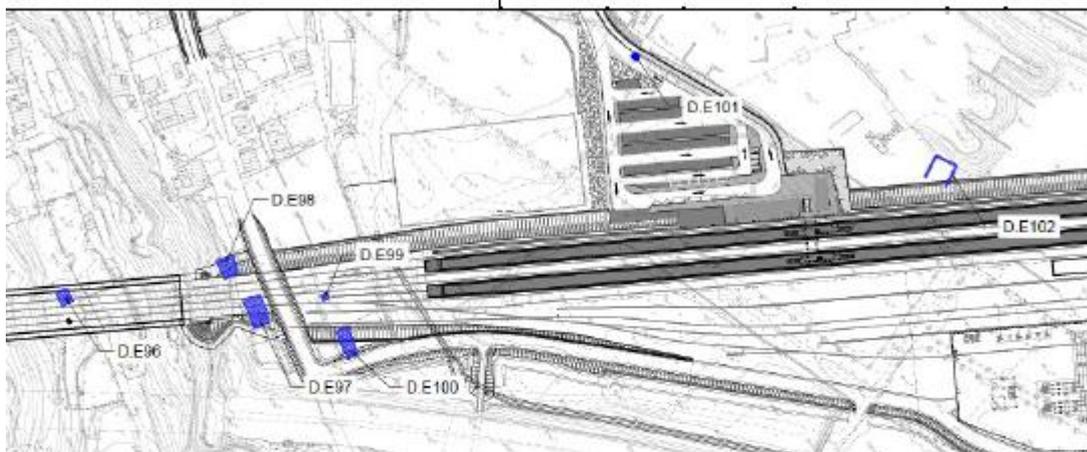
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISC.	PROGR.	REV.	FOGLIO
IV01	00	D	72	PU	SZ 0004	001	B	49 DI 321



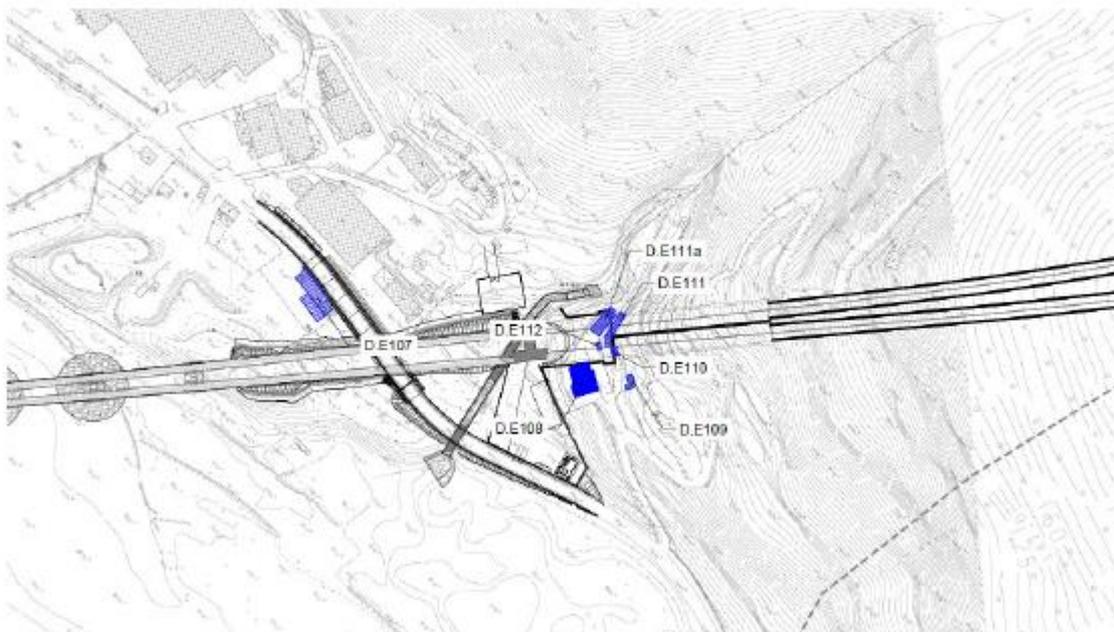
COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 50 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	---------------------



COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 51 DI 321
-------------------------	--------------------	------------------	-------------------	------------------------	-------------------------------	----------------------	------------------	----------------------------



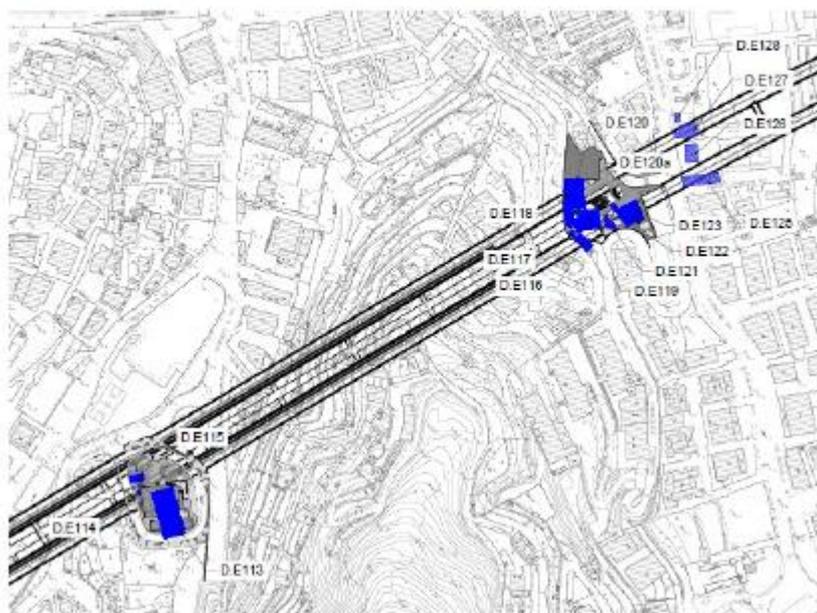
COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 52 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	---------------------



DEMOLIZIONI ALASSIO										
Opere da demolire	CODICE	PROGR.	Oggetto di demolire	TIPOLOGIA COSTRUTTIVA			PIANI FUORI TERRA [n°]	AREA [m²]	ALTEZZA [m]	VOLUME [m³]
				muratura, ca, ecc	tipo di copertura	Presenza di materiali pericolosi				
1	D.E113	91+986	edificio				3	448	10	4480
1	D.E114	91+986	edificio				1	6	3	18
1	D.E115	91+986	edificio				1	39	3	117
1	D.E116	92+330	edificio	ca	falda	assente	1	69	3	207
1	D.E117	92+330	edificio	ca	falda	assente	1	14	3	42
1	D.E118	92+336	edificio	ca	falda	assente	1	162	3	486
1	D.E119	92+340	edificio	ca	falda	assente	1	175	3	525
1	D.E120	92+345	edificio	ca	falda	assente	1	121	3	363
1	D.E120a	92+348	edificio	ca	falda	assente	1	22	3	66
1	D.E121	92+348	edificio	ca	falda	assente	1	14	3	42
1	D.E122	92+361	edificio	ca	falda	assente	1	79	3	237
1	D.E123	91+361	edificio	ca	falda	assente	1	83	3	249
1	D.E125	92+411	fabbricato ad uso industriale	ca	falda	assente	1	148	4	592

DEMOLIZIONI ALASSIO										
Opere da demolire	CODICE	PROGR.	Oggetto di demolire	TIPOLOGIA COSTRUTTIVA			PIANI FUORI TERRA [n°]	AREA [m²]	ALTEZZA [m]	VOLUME [m³]
				muratura, ca, ecc	tipo di copertura	Presenza di materiali pericolosi				
1	D.E126	92+411	fabbricato ad uso industriale	ca	falda	assente	1	89	4	356
1	D.E127	92+411	fabbricato ad uso civile abitazione	ca	falda	assente	2	103	6	618
1	D.E128	92+411	tettoia o fabbricato	lamiera	falda	assente	1	15	2,4	36

INQUADRAMENTO GENERALE DEMOLIZIONI ALASSIO



Andora

DEMOLIZIONE FABBRICATI.

La fase di demolizione degli edifici identifica diversi fabbricati realizzati in muratura, cemento armato, acciaio e lamiera. Gli edifici in questione sono: 8 fabbricati ad uso di civile abitazione, 2 fabbricati ad uso industriale, una porzione di fabbricato interferente con il nuovo tracciato, 4 baracche, 11 serre di varie tipologie costruttive e 2 tettoie pensile.

Nell'area di cantiere oggetto della demolizione, debitamente segnalata e protetta, verranno sgomberate ogni tipo di strutture temporanee. Inoltre, prima dell'inizio dei lavori di demolizione, verrà eseguito un sopralluogo per verificare che nessun impianto di servizio elettrico, idrico o gas combustibile risulti in attività presso il manufatto da abbattere. Si procederà poi alla preparazione della demolizione con lo smontaggio delle parti rimovibili come infissi, impianti, etc.

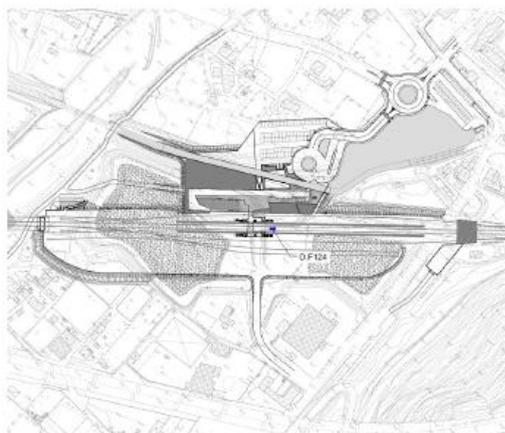
Le demolizioni verranno eseguite con pinza oleodinamica ed il materiale distaccatosi verrà accompagnato a terra dalla stessa pinza dell'escavatore. Per ridurre l'emissione di polveri durante queste fasi sarà effettuata la bagnatura mediante idrante. Il materiale verrà quindi stoccato nell'area di raccolta temporanea precedentemente stabilito all'interno dell'area di cantiere. I diversi componenti (plastica, ferro, vetro, etc), dovranno esser raggruppati in cumuli non superiori al volume di 5000mc.

Tutto il materiale proveniente dalla demolizione verrà analizzato secondo normativa vigente per verificarne il corretto smaltimento ed eventuale recupero. Prima della demolizione verrà emesso il documento di demolizione (a carico dell'impresa appaltatrice) contenente una descrizione dettagliata del numero delle squadre impegnate, il programma temporale, la descrizione delle fasi ed eventuali criticità per la salvaguardia della rete ferroviaria (e stradale dove prevista).

Nelle immagini e tabelle riportate di seguito sono indicate tutte le opere da demolire (fabbricati, baracche, ecc) per la realizzazione del raddoppio della tratta Finale Ligure – Andora.

DEMOLIZIONI ANDORA										
Opere da demolire	CODICE	PROGR.	Oggetto di demolire	TIPOLOGIA COSTRUTTIVA			PIANI FUORI TERRA [n°]	AREA [m ²]	ALTEZZA [m]	VOLUME [m ³]
				muratura, ca, ecc	tipo di copertura	Presenza di materiali pericolosi				
1	F.124	97+111	tettoia per parcheggio auto	lamiera e acciaio	spiovente	assente	1	14	3	42

INQUADRAMENTO GENERALE DEMOLIZIONI BORGHETTO



Dismissione linea storica

Dalla relazione specialistica specifica per l'intervento di dismissione della linea storica LS risulta quanto segue.

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 56 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	---------------------

Con la realizzazione del doppio binario in variante di tracciato, il progetto prevede la dismissione del singolo binario esistente nel tratto compreso tra l'uscita da Finale Ligure (km 62+925 LS) e la stazione di Andora (km 93+160 circa di progetto). La dismissione riguarda quindi anche gli impianti esistenti delle varie stazioni lungo questa tratta.

L'intervento di dismissione dell'attuale singolo binario, a meno del tratto tra Loano e Albenga a doppio binario, si concretizza nella rimozione della sovrastruttura ferroviaria (traverse, rotaie) e degli elementi a margine della piattaforma costituiti da canalette portacavi e idrauliche, pali di sospensione della trazione elettrica e relativa linea di contatto e segnaletica di linea.

L'intervento di dismissione non prevede la rimozione del ballast e del rilevato ferroviario e delle opere d'arte presenti sulla attuale linea. A valle dell'attivazione del Binario Dispari di progetto e alla messa fuori esercizio della LS verranno rimossi circa 31.000 m di binari esistenti della linea storica (dall'inizio della variante fino al ricongiungimento di questa con la linea storica). Di seguito si riporta una stima di larga massima dei principali materiali da rimuovere, rinviando per ogni maggiore dettaglio ai computi metrici di progetto.

LINEA STORICA		
BINARI	m	31.000
TRAVERSE	n.	54.000

Oltre ai suddetti materiali, sono da dismettere anche gli impianti di TE e Segnalamento, quali pali e paline, mensole e sospensioni, morsetteria, conduttori, canalette, ecc.

Il progetto prevede l'utilizzo di aree poste all'interno degli scali ferroviari esistenti lungo la linea storica.

Per la rimozione si sono ipotizzate le seguenti fasi e modalità di trasporto:

Le rotaie insieme alle traverse saranno rimosse mediante taglio sul posto, caricate e trasportate via ferro mediante un mezzo bimodale fino alle aree di cantiere e successivamente caricate su mezzi per il trasporto ai siti di destinazione finale.

le traverse qualora ci sia la possibilità potranno eventualmente essere allontanate via gomma tramite camion utilizzando come punto di accesso in linea alcune viabilità esistenti lungo la tratta da dismettere.

il materiale relativo agli impianti verrà allontanato in modalità "just in time". Potranno essere eventualmente stoccati, prima del conferimento finale, all'interno dell'area di stoccaggio.

Per la rimozione della linea storica si può prevedere in linea generale l'impiego delle seguenti tipologie di macchinari principali:

- Autocarri e dumper
- Autogru idrauliche
- Autovetture
- Carrelli elevatori
- Escavatori
- Escavatori con martellone
- Motocompressori
- Pala gommata

I lavori di rimozione delle rotaie saranno invece affrontati indicativamente con i seguenti macchinari principali:

- Attrezzatura completa idonea al trasporto e scarico in linea delle rotaie di qualsiasi lunghezza.
- Carri pianali per il carico ed il trasporto delle traverse e altri materiali
- Escavatore meccanico su rotaia di tipo bimodale
- Gru idraulica semovente per sollevamento portali e pali
- Locomotori
- Piattine

Al fine di demolire la linea storica, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria, che sono state ubicate in corrispondenza delle attuali stazioni esistenti.

La tabella seguente illustra il sistema di cantieri previsto per la realizzazione delle opere, in ordine di progressive (da Finale Ligure verso Andora).

pk	ID	Comune (Prov)
----	----	---------------

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 57 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	---------------------

65+798	AS.01	Borgio Verezzi (SV)
68+735	AS.02	Pietra Ligure (SV)
71+921	AS.03	Loano (SV)
73+710	AS.04	Borghetto S. S. (SV)
75+009	AS.05	Ceriale (SV)
80+931	AS.06	Albenga (SV)
87+064	AS.07	Alassio (SV)
90+320	AS.08	Laigueglia (SV)
93+160	AS.09	Andora (SV)

L'ubicazione delle suddette aree è riportata all'interno dei seguenti elaborati a cui si rimanda:

- IV0I00D53P4CA0000001A – Planimetria di inquadramento della cantierizzazione dismissione linea storica Tavola 1 di 2
- IV0I00D53P4CA0000002A – Planimetria di inquadramento della cantierizzazione dismissione linea storica Tavola 2 di 2

Si evidenzia che i tratti di intervento, e pertanto i cantieri che eseguiranno i lavori in oggetto, sono prossimi alla viabilità principale dell'area territoriale interessata dall'intervento la SS1 Aurelia che collega l'inizio alla fine dell'intervento e facilmente collegata agli svincoli autostradali dell'A Genova-Ventimiglia. Pertanto, i flussi generati da e per i cantieri si immetteranno rapidamente su tale viabilità SS1 Aurelia riducendo al minimo i disagi e l'interferenza con la viabilità locale

L'accesso ai cantieri avverrà attraverso la viabilità ordinaria esistente, localmente, ove necessario, potranno essere realizzati dei brevi tratti di viabilità (piste) o saranno adeguati tratti di viabilità locale esistente, per consentire l'accesso al cantiere dalla viabilità ordinaria.

All'area di cantiere avranno accesso solo ed esclusivamente i mezzi autorizzati per le lavorazioni, movimenti terre, calcestruzzi, demolizioni, per il trasporto di persone, per l'approvvigionamento di materiali.

L'accesso ai cantieri dovrà essere facilmente individuabile mediante l'utilizzo di cartelli e segnalazioni stradali, nell'intento di ridurre al minimo l'impatto legato alla circolazione dei mezzi sulla viabilità.

Occorre intensificare e predisporre una accurata segnaletica stradale in modo da rendere il percorso facilmente individuabile dagli autisti dei mezzi di cantiere evitando indecisioni e favorendo, in tal modo, la sicurezza e la scorrevolezza del traffico veicolare.

Per quanto riguarda l'armamento ferroviario:

Nell'ambito della dismissione della vecchia linea, non è stata considerata l'asportazione del ballast presente. In corrispondenza dei binari in demolizione i materiali di armamento, quali rotaie, scambi e paraurti in ferro, saranno concentrati nei luoghi di deposito indicati dagli agenti ferroviari eseguendone la classificazione, l'accatastamento ed il riordino in base alla Procedura Operativa Funzionale "Gestione materiali provenienti da tolto d'opera" DPR P SE 10 1 1 del 01/03/2016 e dal Capitolato Generale Tecnico di Appalto dell'Armamento RFI DTCSI M AR 01 002 1 B del 25/11/2021. Per quanto riguarda le traverse e i traversoni in c.a.p. saranno smaltiti secondo le risultanze delle analisi eseguite:

- 70% del materiale sarà conferito in impianti di recupero (BA.DE.C.0104.A) a 29 km di distanza
- 30 % del materiale sarà conferito in discariche per rifiuti inerti (BA.DE.C.0102.A) a 46 km dal cantiere

Si riporta una stima dei materiali e componenti provenienti dalla dismissione della sovrastruttura ferroviaria:

- Tre (3) scambi S60U/170/0,12 su traverse e traversoni in legno (177)
- Quattro (4) scambi S60U/400/0,074 su traverse e traversoni in legno (340)
- Sette (7) scambi S60U/170/0,12 su traverse e traversoni in c.a.p. (385)
- Otto (8) scambi S60U/400/0,074 su traverse e traversoni in c.a.p. (688)
- Due (2) scambi SI60U/170/0,12 dp su traverse e traversoni in c.a.p. (140)
- Circa n. 77785 traverse in CAP ottenute dalla demolizione dei binari
- Rotaie per una lunghezza di circa 93340 m (circa 46670 m di demolizione binario)

Per quanto riguarda la specialistica IS/ERTMS

Considerato che:

- il Piano Nazionale ERTMS (Lettera RFI-DTC\A0011\P\2021\0002559 del 30/12/2021 – Trasmissione del Piano “accelerato” ERTMS/ACC (Rev. P)) prevede l’implementazione e l’attivazione dell’ERTMS L2 puro sulla linea Ge. Voltri – Ventimiglia entro 2027, mentre il presente progetto sarà realizzato successivamente;
- al momento della redazione del presente Progetto Definitivo non è disponibile il progetto inerziale della linea Ge. Voltri – Ventimiglia attrezzata con sistema ERTMS L2 puro;

si è assunto che:

- al momento della dismissione, la linea storica Andora – Finale L. sia attrezzata con ERTMS L2p; pertanto,
- per la quota parte di tecnologia ERTMS saranno da rimuovere solo enti di piazzale; nel dettaglio, si prevede di rimuovere i seguenti enti:
 - o boe fisse ERTMS
 - o segnali e tabelle ERTMS
- per la quota parte di tecnologia IS si prevede di rimuovere i seguenti enti:
 - o Paline dei segnali
 - o Sbalzi/Portali dei segnali
 - o Attrezzature Unifer
 - o Tavole di Orientamento
 - o C Luminose
 - o Deviatori con relativi Tch
 - o Cdb Afo
 - o PL con relativi segnali
 - o Segnali bassi
 - o Pedali BCA
 - o Cunicoli e cavi esistenti

La stima delle quantità da rimuovere, computate a misura, è stata fatta sulla base degli impianti oggi in esercizio, nell’ipotesi che l’attrezzaggio con ERTMS L2p non modifichi il ferro e neanche la posizione e la quantità dei segnali presenti.

Considerato che l’attrezzaggio con ERTMS L2p non prevede l’impiego di boe commutate, non ci sono cavi da rimuovere per la tecnologia ERTMS.

La rimozione degli enti sarà effettuata con la linea fuori esercizio, pertanto non sono state previste maggiorazioni per lavoro notturno e in interruzione.

Il presente progetto di dismissione della linea storica prevede la rimozione di tutti gli enti di piazzale tra Finale L. (i) e Andora (i) relativi alla linea storica stessa, ad eccezione di quelli interferenti con l’esercizio che sono stati considerati nell’ambito del progetto del raddoppio.

Per ogni ulteriore dettaglio si rimanda agli elaborati specialistici.

3.2.5 Opere civili

Gallerie (naturali e artificiali)

Descrizione intervento – Gallerie naturali

Sono previste 6 gallerie naturali di linea per una lunghezza complessiva pari a circa 48.5 km., un pozzo di aggettamento per la galleria Castellari e le opere connesse alla fermata di Alassio che comprendono:

- 2 pozzi di fermata.
- 2 pozzi equilibratori e by-pass di collegamento con le gallerie di fermata.
- Galleria Centrale di fermata a servizio passeggeri e per disposizione tecnologie con i relativi by-pass di collegamento con le gallerie di fermata.

Nella tabella seguente sono riportate le principali caratteristiche geometriche delle gallerie naturali.

Gallerie	PK iniziale (BP)	PK finale (BP)	Lunghezza (m)	Copertura massima (m)	Tratto in artificiale (m)	Sezione tipo
GN01 - Galleria Caprazoppa	66+149	69+443	3294	260	20	Galleria doppia canna – singolo binario scavo tradizionale
GN02 - Galleria Montegrosso	69+544	70+965	1421	256	42	Galleria doppia canna – singolo binario scavo tradizionale
GN03 - Galleria Castellari	71+492	76+177	4685	104	394	Galleria doppia canna – singolo binario scavo meccanizzato
GN04 - Galleria Pineland	76+916	77+056	140	13	241	Galleria singola canna – doppio binario scavo tradizionale
GN05 - Galleria Croce	77+728	82+216	4489	414	73	Galleria doppia canna – singolo binario scavo meccanizzato
GN06 - Galleria Alassio	87+180	96+814	9634	506	91	Galleria doppia canna – singolo binario scavo meccanizzato

Tabella 6 - Caratteristiche geometriche gallerie naturali

Le gallerie hanno profilo di intradosso di progetto Gabarit C – PMO 5 e sono a doppia canna singolo binario con by pass di collegamento ogni 500 m ad eccezione della Galleria Pineland che si presenta a singola canna doppio binario.

Per completezza si riporta una tabella di sintesi comprese le gallerie artificiali e gli imbocchi.

Gallerie	PK iniziale (BP)	PK finale (BP)	Lunghezza (m)	Sezione tipo
Galleria Caprazoppa	66+145,20	69+458,67	3313,47	Galleria doppia canna – singolo binario scavo tradizionale
Galleria Montegrosso	69+527,72	70+990,22	1462,5	Galleria doppia canna – singolo binario scavo tradizionale
Galleria Castellari	71+466,34	76+525,72	5079,38	Galleria doppia canna – singolo binario scavo meccanizzato
Galleria Pineland	76+697,07	77+078,49	381,42	Galleria singola canna – doppio binario scavo tradizionale Galleria artificiale lato Genova Singola canna – DB L=241 m
Galleria Croce	77+704,52	82+266,38	4561,86	Galleria doppia canna – singolo binario scavo meccanizzato
Galleria via del Morteo	81+767	82+819	55,1	Artificiale
Galleria Artificiale da 83+178 a 83+209	83+162	83+222	60	Artificiale
Galleria Parei	83+919,1	84+423,3	504,2	Artificiale
Bastia I	85+584	85+646	62	Artificiale
Bastia II	85+791	85+889	98	Artificiale

Galleria Alassio	87+137,39	96+862,60	9725,21	Galleria doppia canna – singolo binario scavo meccanizzato
------------------	-----------	-----------	---------	--

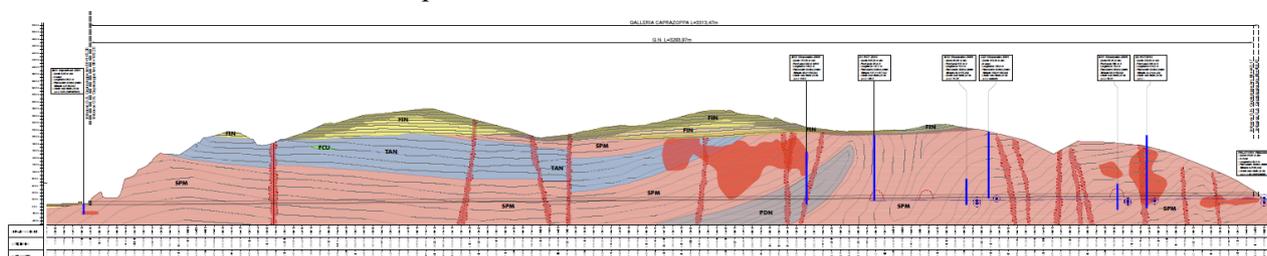
Tabella 7 - Caratteristiche geometriche comprese le gallerie artificiali e gli imbocchi

Sezioni tipo di intradosso

Le sezioni di intradosso delle gallerie naturali corrispondono a quelle del manuale di progettazione di RFI per velocità di progetto $160 \leq v \leq 200$ km/h il transito del Gabarit di tipo C (P.M.O.5); nelle figure seguenti sono riportate le sezioni di intradosso delle diverse gallerie.

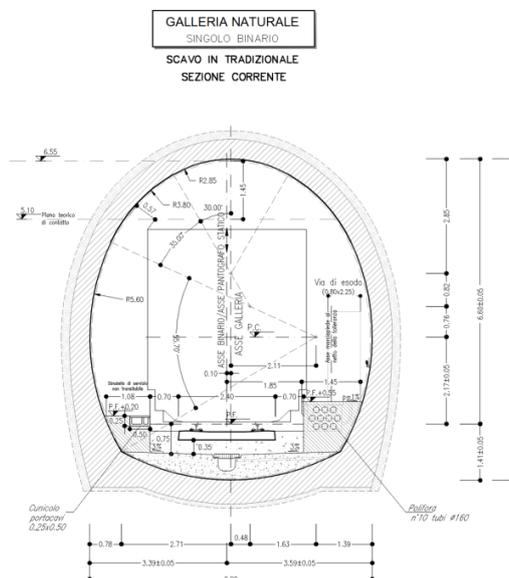
Galleria Caprazoppa

La galleria Caprazoppa ha una lunghezza complessiva di 3314 m (dalla progr. 66+149 alla 69+443+ binario pari), di cui circa 20 m in artificiale e 3294 m in naturale. Il tracciato presenta un tratto rettilineo avente lunghezza pari a circa 770 m al quale si raccordano due curve aventi raggio pari a 960 m e 2250 m e una pendenza del 8,67‰ in ascesa. La copertura massima è di circa 260 metri.



Profilo Galleria Caprazoppa

La galleria sarà realizzata a **doppia canna a singolo binario** mediante **scavo in tradizionale**. L'interrasse tra le canne all'imbocco lato Genova è di circa 12 m e raggiunge i 22 m lungo la rimanente parte del tracciato.



Sezione di intradosso Galleria Caprazoppa

Le macro-fasi esecutive previste per la realizzazione degli imbocchi della galleria Caprazoppa, sono di seguito riassunte:

- 1) installazione di un'apposita struttura di protezione posta in prossimità degli scavi di approccio dell'imbocco lato Genova tra il binario esistente, da tenere in esercizio, e il futuro binario dispari;
- 2) realizzazione delle opere di imbocco lato Genova binario dispari e lato Ventimiglia binari pari e dispari;

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 61 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	---------------------

- 3) scavo delle gallerie pari e dispari a partire dall'imbocco lato Ventimiglia direzione Genova procedendo con fronti sfalsati; in particolare l'avanzamento dello scavo della galleria pari dovrà essere arrestato a circa 180 m dall'imbocco lato Genova;
- 4) realizzazione delle opere di completamento della galleria (armamento ed elettrificazione) binario dispari con avanzamento da lato Ventimiglia direzione Genova;
- 5) deviazione del traffico ferroviario dal binario esistente a quello dispari;
- 6) intervento di intasamento della galleria ferroviaria esistente lato Genova (binario pari) con calcestruzzo magro per una lunghezza di circa 150 m a partire dall'imbocco stesso, previa predisposizione di una parete di chiusura del fornice esistente in calcestruzzo;
- 7) realizzazione dell'opera di imbocco lato Genova binario pari e completamento dello scavo della galleria binario pari (rimanenti 180 m) procedendo dall'imbocco lato Genova direzione Ventimiglia;
- 8) realizzazione delle opere di completamento della galleria (armamento ed elettrificazione) binario pari ed attivazione del traffico ferroviario.

L'intero tracciato si sviluppa all'interno delle formazioni litologiche delle Dolomie di San Pietro dei Monti (SPM-do) e delle Quarziti di Ponte di Nava (PDN-qz).

Si evidenzia, a livello generale, la possibilità di riscontrare il fenomeno del **carsismo** al quale sono correlati **rischi in fase esecutiva (in particolare il rifluimento, improvviso e repentino, in galleria di acqua e materiale sciolto, con serio pericolo per le maestranze impegnate nei lavori)**. L'attraversamento di tratte soggette a fenomeni di carsismo comporta problematiche costruttive che (in funzione delle dimensioni, delle posizioni e dei riempimenti delle cavità carsiche) può rendere necessario il ricorso ad accorgimenti progettuali anche molto complessi. Caratteristica fondamentale del sistema carsico è l'assoluta casualità ed imprevedibilità delle sue manifestazioni.

Nelle gallerie caratterizzate da coperture elevate, come nel caso in esame, non è possibile raggiungere mediante una campagna di indagine di superficie, per quanto accurata, un grado di conoscenza sufficiente all'individuazione delle tratte in cui si manifesterà la presenza di una delle sopracitate interferenze. Ciò rende imprevedibile la loro ubicazione precisa e quindi necessario prevedere un **programma di indagini da eseguire sistematicamente in avanzamento nel corso dello scavo della galleria che consenta di anticipare quanto più possibile il potenziale rischio**.

L'intero tracciato della galleria Caprazoppa non presenta particolari problematiche relativamente all'interferenza dello stesso con le opere e strutture preesistenti.

Galleria Montegrosso

La galleria Monte Grosso ha una lunghezza complessiva di 1467 m (dalla progr. 69+528 alla 70+990 binario pari), di cui circa 47 m in artificiale e 1420 m in naturale, presenta una copertura massima di circa 256 metri e una pendenza del 8,82‰ in discesa.

Il tracciato della galleria si sviluppa all'interno delle formazioni delle Dolomie di San Piero a Monti e delle Quarziti di Ponte di Nava.

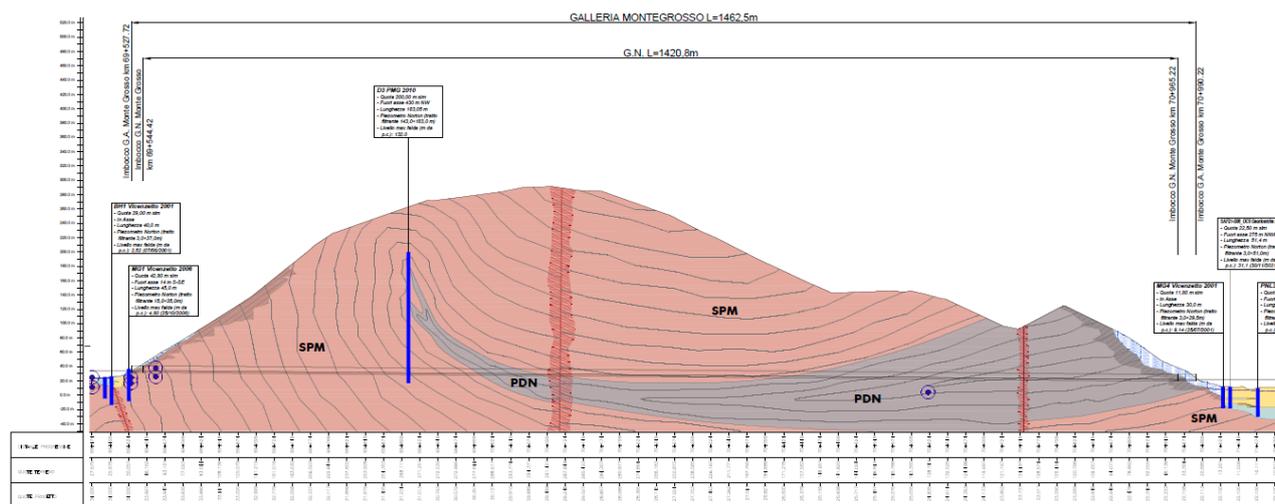


Figura 9. Profilo Galleria Montegrosso

All'imbocco e per tutto il tracciato i binari di corsa presentano un interasse di 22 m circa.

La galleria sarà realizzata a **doppia canna a singolo binario** mediante scavo in **tradizionale**. L'interasse tra le canne all'imbocco lato Genova è di circa 12 m e raggiunge i 22 m lungo la rimanente parte del tracciato.

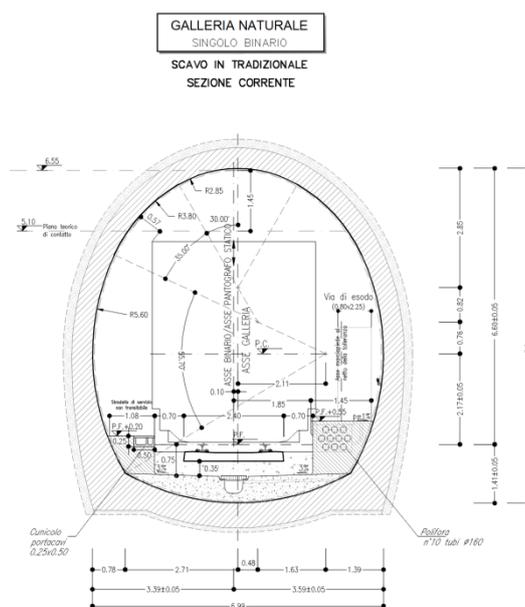


Figura 10. Sezione di intradosso Galleria Montegrosso

Le coperture nel tratto iniziale di galleria sia lato Genova che lato Ventimiglia si mantengono modeste (massimo 10-15 m); le coperture crescono linearmente per i primi 400 m, a partire dal lato Genova, fino al massimo di circa 250 m, si mantengono costanti per circa 250 m e poi decrescono a circa 100 m e si mantengono costanti per 300 m dalla progr. 70+500 alla 70+800 (canna pari), a partire dalla quale diminuiscono progressivamente fino all'imbocco lato Ventimiglia. Riguardo il **fenomeno del carsismo**, valgono le stesse considerazioni descritte nel caso della galleria Caprazoppa

Galleria Castellari

La galleria Castellari il cui tracciato ricade nei territori comunali di Loano e Pietra Ligure ha una lunghezza complessiva di 5071 m sul binario pari (dalla progr. km 71+466 lato Genova alla progressiva km 76+526 lato Ventimiglia) di cui 26 m facenti parte del portale di ingresso lato Genova e 307 m facenti parte della galleria artificiale lato Ventimiglia.

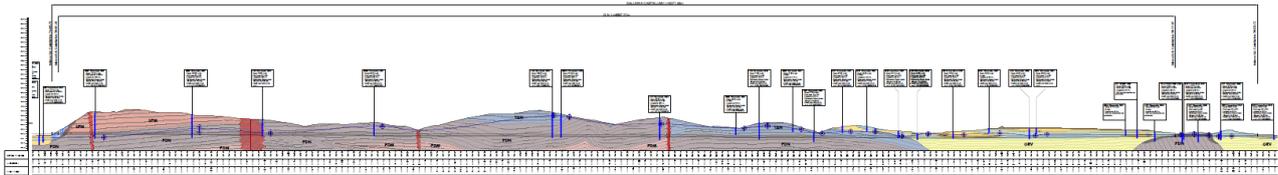


Figura 11. Profilo Galleria Castellari

A partire dall'imbocco lato Ge la livelletta si presenta in discesa con pendenza del 4.8‰ fino alla pk 75+236 poi in ascesa al 8.2‰ fino all'imbocco lato Ventimiglia. La presenza di una corda molle ha reso necessaria l'esecuzione di un **pozzo di aggotamento per l'allontanamento delle acque di piattaforma** alla pk. 75+261,80. In planimetria il tracciato, a partire dall'imbocco lato Genova, si sviluppa su due curve di raggio 4000 m raccordate da un rettilineo di lunghezza pari a circa 600 m. Un secondo rettilineo di lunghezza 955 m, anticipa l'ultimo tratto di galleria (760 m) in cui si realizza il progressivo avvicinamento dei binari e l'opera confluisce in un unico scatolare artificiale. Per la maggior parte del suo sviluppo la galleria è dunque costituita da **due canne a singolo binario** aventi un interasse costante massimo pari a 22.00 m. Dalla progr. km ~75+800 in poi, l'interasse tra le canne tende a diminuire gradualmente fino a raggiungere il valore di 13.10 m in corrispondenza dell'imbocco della galleria naturale lato Ventimiglia.

La realizzazione delle due canne è prevista **mediante scavo con fresa tipo TBM dual mode**. La scelta di questa tecnica di scavo è dettata dalla maggiore velocità di avanzamento, che potrà consentire la realizzazione di questa opera interamente **dall'imbocco lato Ventimiglia verso l'imbocco lato Genova** e dalla possibilità, lavorando con il fronte in pressione di sottoattraversare Loano minimizzando l'impatto con le preesistenze.

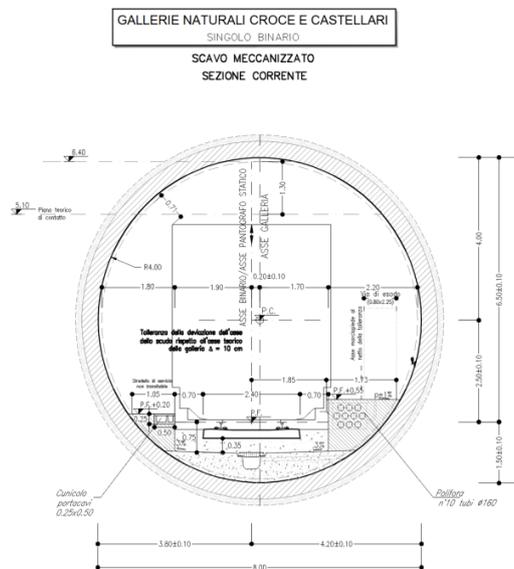


Figura 12. Sezione di intradosso Galleria Castellari

Lo scavo della galleria Castellari da imbocco Ventimiglia lato Genova in serie allo scavo della Galleria Croce. Il tracciato nel primo tratto di galleria naturale (lato Genova) presenta due canne monobinario interessate da coperture inizialmente crescenti fino a circa 110 m che decrescono fino ad un minimo di circa 15 m in corrispondenza della progressiva km 72+985. Le coperture si mantengono variabili tra i 50 e i 100 m per i successivi 1000 m di sviluppo e successivamente raggiungono un minimo in corrispondenza del rio Barbena pari a circa 12 m. Negli ultimi 1300 m la galleria è interessata da basse coperture (massimo 40 m) in terreni con caratteristiche geomeccaniche scadenti attraversati da corsi d'acqua a carattere torrenziale.

Le formazioni attraversate dal tracciato lungo il suo sviluppo sono:

- coperture detritiche, per un tratto di 10 m a partire dall'imbocco lato Genova con coperture massime pari a 20 m;
- dolomie di San Pietro dei monti (SPM-do), per un tratto di 115 m con coperture massime pari a circa 88 m;
- quarziti di ponte di Nava (PDN-qz), per un tratto di circa 3000 m con coperture massime pari a circa 108 m dal piano dei centri;
- calcari di Val Tanarello (TAN-c), per un tratto di circa 400 m con coperture massime pari a circa 76 m;

- depositi alluvionali (Unità 3), per un tratto di circa 1115 m con coperture massime pari a circa 40 m; Per maggiori dettagli si rimanda alla specifica relazione geotecnica e di calcolo

La galleria Castellari presenta problematiche relative a **interferenze con edifici** nel tratto che va dalla progr. Km ~ 74+600 alla progr. Km ~ 76+200. In questo tratto, come dichiarato in precedenza, la galleria è inserita in un contesto di terreni con caratteristiche geomeccaniche scadenti con presenza di falda e, inoltre, presenta basse coperture da piano campagna.

In particolare, alla progr. Km 75+900, dove la galleria presenta una copertura di circa 15 m da p.c. con parametri geotecnici scadenti, è situato un complesso residenziale costituito da più fabbricati.

Per i dettagli specifici relativi al monitoraggio e agli eventuali interventi di salvaguardia previsti per le opere preesistenti interferenti con il tracciato si rimanda agli elaborati dedicati.

La galleria **sotto attraversa vari corsi d'acqua a prevalente carattere torrenziale** tra cui:

- Rio Ranzi alla prg km 72+511 ad una distanza di circa 21 m da estradosso calotta;
- Rio Croso alla prg km 72+985 ad una distanza di circa 15 m da estradosso calotta;
- Rio Cioppe alla prg km 73+815 ad una distanza di circa 43 m da estradosso calotta;
- Rio Barbena alla prg km 74+667 ad una distanza di circa 12,5 m da estradosso calotta;
- Torrente Nibalto alla prg km 75+186 ad una distanza di circa 11,8 m da estradosso calotta.

Alla progressiva 75+261,80 è presente, tra le due canne della galleria di linea, il pozzo di aggotamento Castellari descritto di seguito.

Pozzo di aggotamento Castellari

In corrispondenza del punto di minimo altimetrico del tracciato, si prevede la realizzazione di un pozzo di aggotamento ubicato alla pk 75+263. Il pozzo è profondo circa 32 m ed ha diametro interno finito di 3.4m. Il volume di accumulo è ricavato sul fondo del pozzo che è posto a profondità maggiore delle canalette di raccolta. Le acque destinate alla vasca sono quelle di eventuale infiltrazione e le acque di piattaforma di galleria. Le acque piovane di trincea sono invece intercettate prima di essere convogliate in galleria. Il collegamento delle canalette alla vasca è realizzato con tubazione a spinta. Le vasche saranno attrezzate con pompe sommerse munite di galleggianti di innesco automatico che sollevano l'acqua in superficie dove è collocata la vasca di lagunaggio.

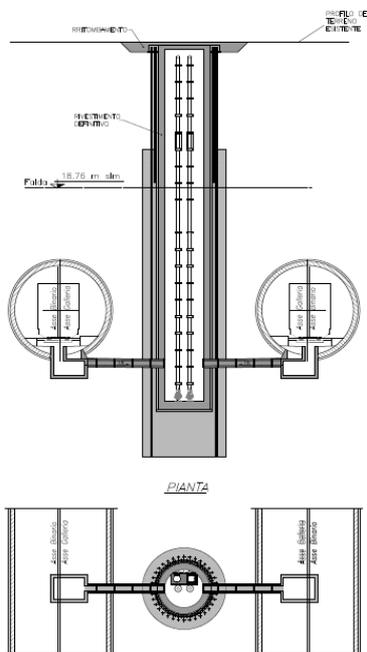
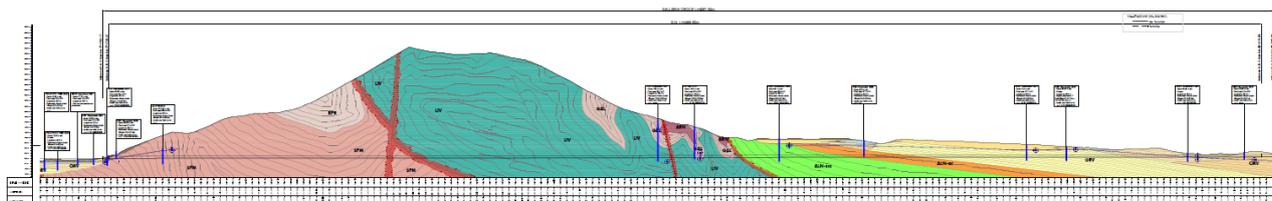


Figura 13 - Sezioni pozzo di aggotamento

Galleria Pineland

La galleria Pineland il cui tracciato, ricade nel territorio comunale di Borghetto Santo Spirito ha una lunghezza complessiva di 368 m (dalla progr. km 76+697 binario pari alla progr. km 77+065 binario pari), di cui circa 227 m in artificiale e 141 m in naturale, presenta una copertura massima di circa 12 metri. Il tracciato si



Profilo galleria Croce

Il tracciato a partire dall'imbocco lato Genova, si sviluppa planimetricamente su curve, di cui una in sinistra con un raggio di circa 4600 m e una in destra con un raggio di circa 2200 m, collegate da un rettilineo di lunghezza circa 1700 m. Altimetricamente il tracciato presenta una livelletta in ascesa del 1,49%. In corrispondenza di entrambi gli imbocchi l'interasse fra i due binari risulta pari a circa 12 m mentre raggiunge la massima distanza pari a 30 m circa lungo il tracciato in sotterraneo.

La galleria naturale Croce il cui tracciato, ricadente nei territori comunali di Borghetto Santo Spirito, Ceriale e Albenga, si sviluppa per 4489 m in sotterraneo sul binario pari a partire dall'imbocco lato Genova (progr. km 77+726 binario pari) fino all'imbocco lato Ventimiglia (progr. km 82+215 binario pari) mentre si sviluppa per 4497 m in sotterraneo sul binario dispari a partire dall'imbocco del portale lato Genova (progr. km 77+722 binario dispari) fino all'imbocco del portale lato Ventimiglia (progr. km 82+219-binario dispari).

La realizzazione delle **due canne** è prevista **mediante scavo con fresa tipo TBM dual mode**. La scelta di questa tecnica di scavo è dettata essenzialmente dalla maggiore velocità di avanzamento, che potrà consentire la realizzazione di questa opera interamente dall'imbocco lato Genova verso l'imbocco lato Ventimiglia. La sezione di scavo è di circa 68 m².

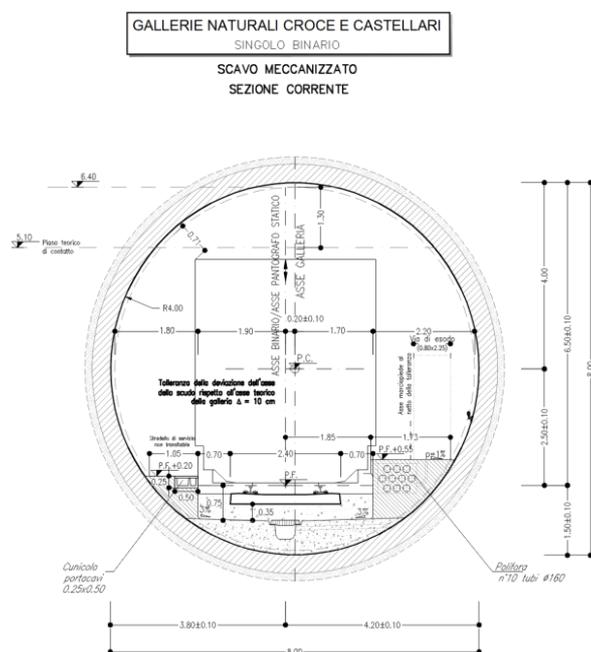


Figura 16. Sezione di intradosso Galleria Croce

Le coperture della galleria, a partire dall'imbocco lato Genova, crescono linearmente fino ad un massimo di 420 m per i primi 1200 m, si mantengono costanti per circa 400 m, poi decrescono linearmente fino alla progr. 79+900 circa; da qui fino allo sbocco lato Ventimiglia per i successivi 2100 m la galleria è caratterizzata da coperture basse, decrescenti da circa 60 m fino a pochi metri.

Le formazioni attraversate dal tracciato lungo il suo sviluppo sono:

- dolomie di San Pietro dei monti (SPM-do), per un tratto di 1140 m, con coperture massime pari a circa 400 m;
- calcari di rocca Livernà (LIV-c), per un tratto di 1240 m, con coperture massime di circa 420 m;
- formazione di Albenga (ALN-scc), per un tratto di circa 430 m con coperture di circa 70 m;

- formazione di Albenga alterata (ALN-ar), per un tratto di circa 300 m con coperture di circa 65 m;
- argille di Ortovero (ORV), per un tratto di circa 680 m con coperture massime di circa 57 m;
- conglomerati di monte Villa (CMV), per un tratto di circa 580 m con coperture massime pari a 25 m..

La galleria naturale in prossimità dell'imbocco lato Genova risulta **interferente con l'autostrada dei Fiori**, che in quel tratto è realizzata a mezza costa. A causa delle ridotte coperture e dell'alto angolo di incidenza, l'interferenza con l'autostrada sarà **superata mediante la realizzazione al di sotto della carreggiata di un consolidamento con iniezioni cementizie** per favorire la realizzazione della galleria con scavo meccanizzato con avanzamento da lato Ventimiglia verso lato Genova.

L'esecuzione dei consolidamenti garantirà sempre il transito dei mezzi su almeno una corsia dell'autostrada, riducendo al minimo il periodo di parzializzazione del traffico.

Galleria Alassio

La galleria Alassio ha una lunghezza complessiva di 9741 m sul binario pari (dalla progr. km 87+120 lato Genova alla progressiva km 96+861 lato Ventimiglia) di cui, nella tratta d'imbocco lato Genova, 16 m fanno parte del portale d'ingresso, 32 m della galleria artificiale e 94 del camerone di allargo; nella tratta di imbocco lato Ventimiglia, 15 m fanno parte del portale d'ingresso e 34 m della galleria artificiale. Sul binario dispari la lunghezza complessiva della galleria è 9727 m (dalla progr. km 87+140 lato Genova alla progressiva km 96+867 lato Ventimiglia) di cui, nella tratta d'imbocco lato Genova, 15 m fanno parte del portale d'ingresso, 28 m della galleria artificiale e 94 m del camerone di allargo; nella tratta di imbocco lato Ventimiglia, 15 m fanno parte del portale d'ingresso e 34 m della galleria artificiale.

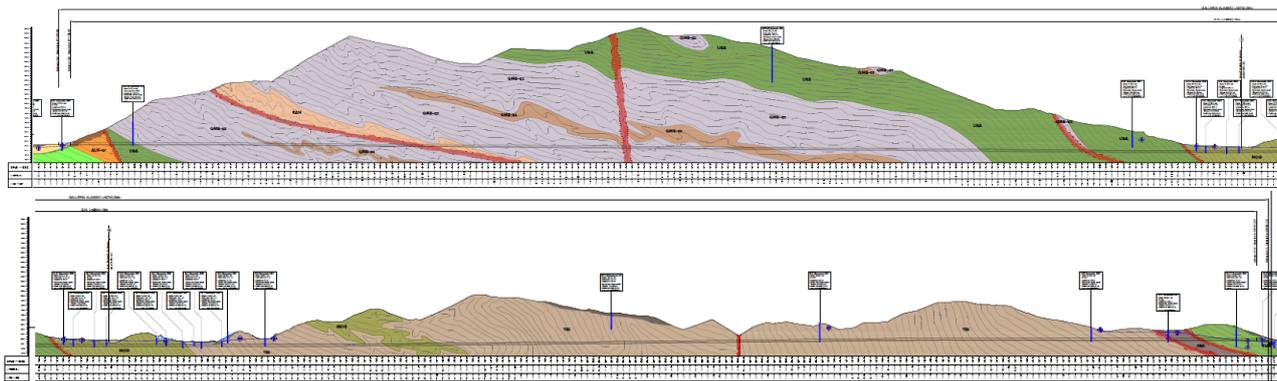
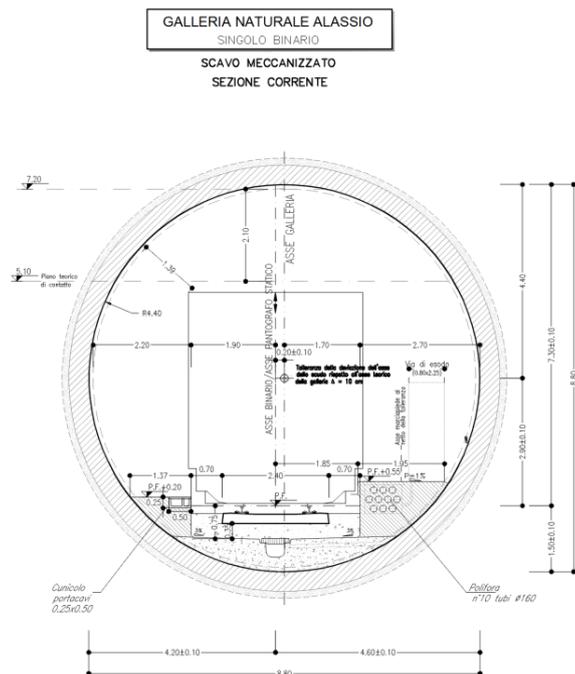


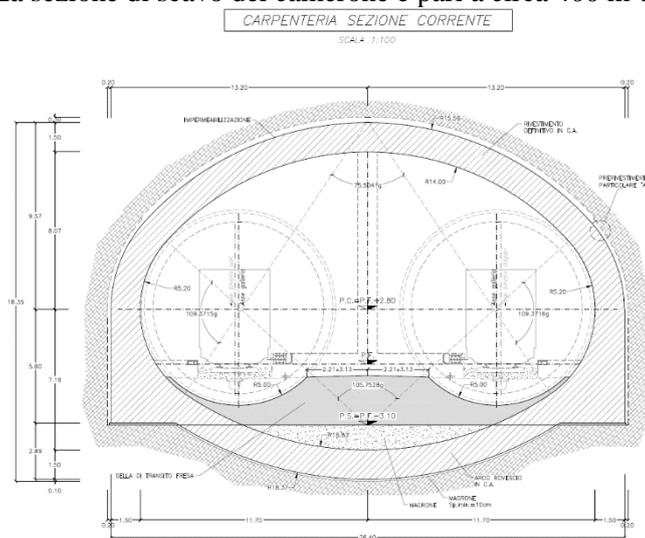
Figura 17. Profilo Galleria Alassio

La realizzazione delle **due canne** è prevista mediante **scavo con fresa tipo TBM dual mode**. La scelta di questa tecnica di scavo è dettata essenzialmente dalla maggiore velocità di avanzamento, che potrà consentire la realizzazione di questa opera interamente dall'imbocco lato Genova verso l'imbocco lato Ventimiglia e permette in modalita chiusa (fronte in pressione) di attraversare l'abitato di Alassio con basse coperture minimizzando gli impatti con le presistenze. La sezione di scavo è di 78,5 m².



Sezione di intradosso Galleria Alassio

La realizzazione del **camerone di allargo** è stata resa necessaria dalla vicinanza delle canne **all'imbocco**. Esso consente il progressivo allontanamento dei binari fino al raggiungimento della distanza minima sufficiente a garantire l'esecuzione delle canne in meccanizzato senza che la realizzazione della seconda canna danneggi il rivestimento della prima. La sezione di scavo del camerone è pari a circa 400 m².



Sezione camerone di allargo

Le macro-fasi esecutive previste per la realizzazione del camerone di attacco delle frese, sono di seguito riassunte:

- 1) Macrofase 1 - Cunicoli di piedritto
 - sagomatura del fronte a forma concava
 - esecuzione sul fronte di avanzamento di uno strato di spritz-beton fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldata
 - esecuzione del preconsolidamento al fronte mediante elementi strutturali in VTR cementati in foro (L=13.0m sovrapposizione minima = 5m)
 - esecuzione dei drenaggi di avanzamento (eventuali)
 - scavo dei cunicoli di piedritto con avanzamenti massimi di 8.00m

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 69 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	---------------------

- posa centine
 - esecuzione al contorno di uno strato di spritz-beton fibrorinforzato (sp.=20cm) ed al fronte (sp.=10cm a fine campo e sp.=5cm sul 30% degli sfondi)
 - i fronti dei due cunicoli potranno procedere parallelamente ad una distanza fra loro non inferiore a 30m.
- 2) Macrofase 2 - Getto murette e piedritti
- posa impermeabilizzazione
 - armatura, casseratura e getto delle murette in c.a.
 - armatura, casseratura e getto dei piedritti in c.a.
- 3) Macrofase 3 – Riempimento dei cunicoli di piedritto
- riempimento parziale dei cunicoli di piedritto con materiali di risulta dagli scavi.
- 4) Macrofase 4 – Scavo calotta camerone
- consolidamento del fronte di scavo della calotta mediante elementi strutturali in VTR cementati in foro (L=13.0m sovrapposizione minima = 5m).
 - scavo della calotta del camerone con avanzamento di ~1.00m
 - taglio della parte superiore delle centine dei cunicoli di piedritto.
 - esecuzione della bullonatura radiale
 - posa centine di calotta del camerone
 - esecuzione di uno strato di spritz-beton fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldata; qualora le condizioni riscontrate durante lo scavo ne indicassero la necessita', si dovra' realizzare un pre-spritz fibrorinforzato al fronte e al contorno della sezione di scavo (sp.=10cm) prima di porre in opera le centine di calotta del camerone.
 - iniezione del foro dei bulloni eseguita mediante malta cementizia
- 5) Macrofase 5 – Impermeabilizzazione e getto calotta camerone
- posa in opera dell'impermeabilizzazione, composta da uno strato protettivo di tessuto non tessuto e da un telo impermeabilizzante di PVC.
 - armatura, casseratura e getto della calotta del camerone.
 - la distanza minima tra il fronte di scavo della calotta e il concio di getto della stessa è posta pari a 10÷30m in funzione delle condizioni riscontrate.
- 6) Macrofase 6 – Scavo e getto arco rovescio camerone
- scavo di ribasso fino a P.S. dei piedritti per campi pari a 30m
 - scavo e demolizione parziale del magrone di livellamento
 - scavo di ribasso per l'arco rovescio del camerone per campi di 10m
 - posa magrone di pulizia (sp.=10cm min.)
 - armatura e getto arco rovescio del camerone
 - la distanza tra lo scavo e il getto dell'arco rovescio e il fronte dello scavo di ribasso deve essere inferiore a 20÷30m

Nel profilo longitudinale la livelletta presenta una pendenza massima del 7,26‰ in discesa tra progr. 87+815 e la progr. 91+737 e una pendenza massima del 8,76‰ in ascesa tra progr. 92+995 e la progr. 95+289.

In planimetria il tracciato, a partire dall'imbocco lato Genova, si sviluppa su una curva in sinistra a raggio costante pari a circa 2200 m che precede un tratto in rettilineo di lunghezza 1400 m. A seguire, il tracciato presenta 2 curve in destra a raggio costante di valore pari a circa 2220 m separate da un tratto in rettilineo di lunghezza 685 m. Nell'ultima parte, il tracciato si sviluppa ancora in rettilineo per ulteriori 2680 m, a cui seguono una curva a raggio costante di valore pari a circa 2500 m e un rettilineo di lunghezza pari a circa 350 m. In corrispondenza dei due imbocchi i binari di corsa presentano un interasse di 12 m circa, mentre raggiungono una distanza massima di 40 m lungo il tracciato in sotterraneo.

A partire dal camerone di allargato lato Genova le coperture aumentano progressivamente fino a raggiungere il valore massimo di 460 m in corrispondenza della progr. km 88+320. La copertura si mantiene variabile tra circa 340 m e 500 m, per i successivi 2000 m, per poi decrescere gradualmente fino alla stazione di fermata

Alassio. Dalla progressiva km 91+800 alla progressiva km 92+750, la galleria è interessata da coperture molto ridotte che nei punti più critici, arrivano ad essere inferiori a 5 m da quota calotta e raggiungono il valore massimo di circa 50 m. Nel tratto che segue la copertura cresce nuovamente fino a raggiungere il valore di 197 m in corrispondenza della progr. km 93+594 per decrescere ancora a valori di circa 15 m alla progr. km 94+651. Il tracciato è interessato dalle medesime variabilità con valori di copertura compresi tra 150 m e 25 m, per gli ulteriori 2160 m di sviluppo. **Al portale di imbocco lato Ventimiglia, l'opera è costituita da una galleria artificiale a canna unica con doppio binario** di lunghezza pari a circa 28 m; l'interasse tra i binari è 12 m all'imbocco della galleria naturale.

Il tracciato della galleria Alassio sotto attraversa con coperture modeste alcune presistenze ed in particolare risulta **critico l'attraversamento dell'abitato di Alassio in corrispondenza dei Rii Barbona (pk 92+017) e Caudi (92+362).**

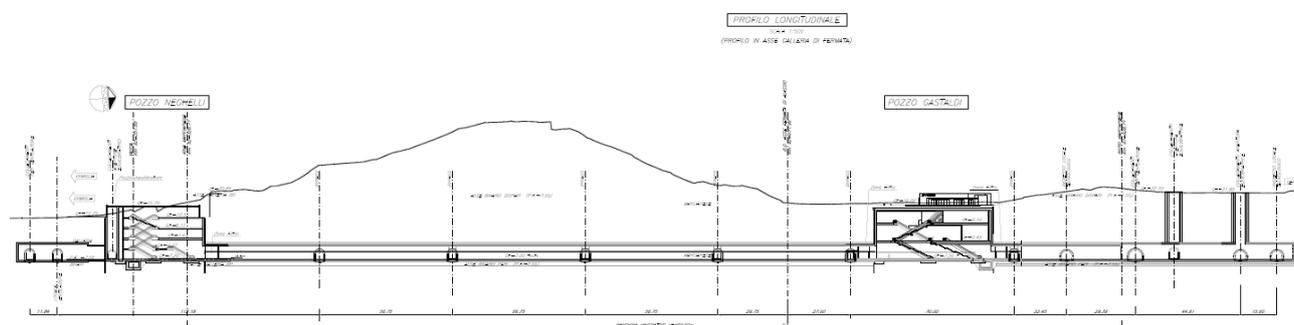
Per i dettagli specifici relativi ai fabbricati esistenti, al monitoraggio e agli eventuali interventi di salvaguardia previsti per le opere preesistenti interferenti con il tracciato si rimanda agli elaborati dedicati.

Galleria Alassio – Fermata sotterranea

In corrispondenza dell'abitato di Alassio, è prevista la realizzazione della fermata sotterranea costituita da **due pozzi di accesso** (uno lato Genova e l'altro lato Ventimiglia) **collegati mediante una galleria naturale scavata in tradizionale:**

- Pozzo di accesso Gastaldi (lato Genova), tra la progr. km 91+954 e la progr. km 92+005 di lunghezza 52,00 m e di larghezza 10,50 m (quota piano ferro -7,55 m);
- Pozzo di accesso Neghelli (lato Ventimiglia) tra la progr. km 92+301 e la progr. km 92+344 di lunghezza 42,90 m e di larghezza 10,50 m (quota piano ferro circa -7,55 m).

La sezione di scavo è di 43,48 m². La **galleria di fermata è collegata alla galleria di linea mediante by-pass** scavati anch'essi **in tradizionale.**



Profilo in asse della galleria di fermata

Le fasi previste per la realizzazione della fermata sotterranea sono le seguenti:

Fase 1

Realizzazione dei pozzi di fermata Neghelli e Gastaldi.

Realizzazione dei pozzi equilibratori/di ventilazione.

Fase 2

Realizzazione della galleria centrale di fermata e dei cunicoli allargati per impianti.

Realizzazione dei rivestimenti definitivi della galleria di fermata e dei pozzi di fermata.

Fase 3

Passaggio delle TBM per la realizzazione delle gallerie di linea.

Fase 4

Realizzazione dei cunicoli di collegamento trasversali.

Galleria Alassio – Fermata sotterranea - POZZO DI ACCESSO GASTALDI

La formazione litologica prevalentemente interessata dalla costruzione del pozzo di accesso Gastaldi sono le Peliti di Moglio (MGL): trattasi di depositi torbiditici costituiti da peliti manganesifere con intercalazioni di siltiti. A differenza della zona in cui viene realizzato il pozzo di accesso Neghelli, in quest'area sono presenti superficialmente dei depositi alluvionali per una potenza di circa 8÷9 m dal p.c. locale.

Lo strato superficiale sarà interessato dagli **scavi di sbancamento** necessari a raggiungere la quota di lavoro di progetto prevista per l'esecuzione delle **opere di sostegno provvisori**; tali scavi avranno generalmente pendenze 2 (orizzontale) : 1 (verticale), in funzione delle diverse altezze di scavo previste. Per la realizzazione del pozzo di accesso Gastaldi il progetto prevede la realizzazione di una **paratia provvisoria di micropali contrastata con puntoni su più livelli**.

La paratia principale si sviluppa secondo una configurazione rettangolare per complessivi 124 m circa. La paratia lungo i due lati corti si sviluppa per 10,50 m circa, mentre sui rimanenti due lati lunghi si estende per un tratto di 51,2 m. Inoltre, la paratia principale si sviluppa anche con una configurazione a L in adiacenza al lato ovest del pozzo per 22 m circa. La paratia è ancorata con tre ordini di puntoni costituiti da profili metallici tubolari; l'altezza massima di scavo è pari a circa 28 m.

Si prevede inoltre la realizzazione di un'opera di sostegno a protezione degli scavi in direzione est-ovest a partire dal lato ovest del pozzo per uno sviluppo in pianta di 43+26 m circa; essa è costituita da una **berlinese di micropali** con altezza massima di scavo pari a circa 3 m. I micropali prevedono un diametro foro di 240 mm, armatura metallica a sezione tubolare e interasse 40 cm. Lo sbancamento sarà realizzato **per ribassi successivi**, seguiti dall'installazione dei puntoni, fino a quota di fondo scavo della paratia. La struttura di sostegno sarà ricoperta da uno strato di **spritz-beton proiettato armato di 10 cm con rete elettrosaldata**, attraversata da perforazioni in cui sono inseriti tubi drenanti per lo scarico delle acque di filtrazione.

Le macro-fasi esecutive previste per la realizzazione del pozzo di accesso Gastaldi, sono le seguenti:

- 1) Preparazione area di cantiere, e scavo di ribasso fino a quota esecuzione micropali;
- 2) Esecuzione paratia berlinese di micropali ed esecuzione della trave di testata in c.a.;
- 3) Scavo di sbancamento del terreno fino a 0,50 m dalla quota di progetto del primo ordine di puntoni, immediata realizzazione di spritz-beton armato con rete elettrosaldata a protezione dello scavo e posa in opera del primo ordine di puntoni;
- 4) Scavo di sbancamento del terreno fino a 0,50 m dalla quota di progetto del secondo ordine di puntoni, immediata realizzazione di spritz-beton armato con rete elettrosaldata a protezione dello scavo e posa in opera del secondo ordine di puntoni;
- 5) Scavo di sbancamento del terreno fino a 0,50 m dalla quota di progetto del terzo ordine di puntoni, immediata realizzazione di spritz-beton armato con rete elettrosaldata a protezione dello scavo e posa in opera del terzo ordine di puntoni;
- 6) Scavo di sbancamento del terreno fino a 0,50 m dalla quota di progetto del quarto ordine di puntoni, immediata realizzazione di spritz-beton armato con rete elettrosaldata a protezione dello scavo e posa in opera del terzo ordine di puntoni;
- 7) Scavo di sbancamento del terreno fino a quota di fondo scavo, immediata realizzazione di spritz-beton armato con rete elettrosaldata a protezione dello scavo, realizzazione della soletta di fondo in c.a., realizzazione del consolidamento mediante iniezioni cementizie del primo tratto di galleria di fermata da fondo scavo, scavo e realizzazione della galleria di fermata e by-pass di fermata;
- 8) Getto del rivestimento definitivo della galleria di fermata e realizzazione delle strutture interne della stazione con rimozione dei puntoni provvisori.

Si evidenzia che le fasi esecutive sopradescritte dovranno essere realizzate secondo la seguente sequenza:

- Macrofase 1 - Realizzazione delle opere provvisori e definitive del corpo principale del pozzo di accesso;
- Macrofase 2 - Realizzazione delle restanti opere provvisori ed esecuzione degli scavi e delle opere definitive prospicienti il lato ovest del corpo principale;
- Macrofase 3 – Realizzazione degli sbancamenti previsti sull'ultimo in direzione ovest del pozzo di accesso e successivamente delle opere definitive.

La struttura è prevista in c.a. gettato in opera, con solette piene prevalentemente monodirezionali poggianti su travi, e viene realizzata con metodo "a cielo aperto", a partire dal solettone di fondo.

Galleria Alassio – Fermata sotterranea - POZZO DI ACCESSO NEGHELLI

Il pozzo di accesso Neghelli è caratterizzato dal punto di vista stratigrafico da depositi alluvionali e dalle Peliti di Moglio. Lo strato superficiale detritico, di spessore variabile, sarà interessato dagli scavi di sbancamento necessari a raggiungere la quota di lavoro di progetto prevista per l'esecuzione delle opere di sostegno

provvisori; tali scavi avranno generalmente pendenze 2 (orizzontale) : 1 (verticale), in funzione delle diverse altezze di scavo previste. Prima di procedere con gli scavi per l'esecuzione delle opere di sostegno sarà necessario realizzare opportuni **interventi di consolidamento in corrispondenza dei due terrapieni esistenti** da preservare ubicati all'interno dell'area di lavoro, rispettivamente lungo il lato Nord (verso Genova) ed Ovest (scuola esistente). Durante le successive fasi di ribasso, tali strutture andranno attentamente monitorate al fine di valutare la necessità di prevedere ulteriori interventi di consolidamento.

Per la realizzazione del pozzo di accesso Neghelli il progetto prevede la realizzazione di una **paratia provvisoria di micropali contrastata con puntoni su più livelli**. La paratia si sviluppa secondo una configurazione rettangolare per complessivi 106,80 m circa. La paratia lungo i due lati corti si sviluppa per 10,50 m circa, mentre sui rimanenti due lati lunghi si estende per un tratto di 42,90 m.

I micropali sono contrastati su due ordini da travi di ripartizione orizzontali costituite da profili metallici tipo HEB, vincolati da **puntoni**, e collegati in testa da una trave di coronamento in calcestruzzo armato che ha la funzione statica di ripartire in maniera uniforme sui micropali le spinte applicate dal terreno sulla parete.

La paratia è ancorata con due ordini di puntoni costituiti da profili metallici tubolari; l'altezza massima di scavo è pari a circa 22,30 m. Per maggiori dettagli circa la tipologia dei puntoni, la lunghezza, l'interasse sono indicati in apposite tabelle nei disegni di progetto.

Si prevede inoltre la realizzazione di un'opera di sostegno a protezione degli scavi disposta in prossimità del lato est del pozzo per uno sviluppo in pianta di 22 m circa; essa è costituita da una **berlinese di micropali** con altezza massima di scavo pari a circa 3 m.

I micropali prevedono un diametro foro di 220 mm, armatura metallica a sezione tubolare e interasse 40cm.

Lo sbancamento sarà realizzato per ribassi successivi, seguiti dall'installazione dei puntoni, fino a quota di fondo scavo della paratia.

La struttura di sostegno sarà ricoperta da uno strato di **betoncino proiettato armato di 10 cm con rete elettrosaldata**, attraversata da perforazioni in cui sono inseriti tubi drenanti per lo scarico delle acque di filtrazione.

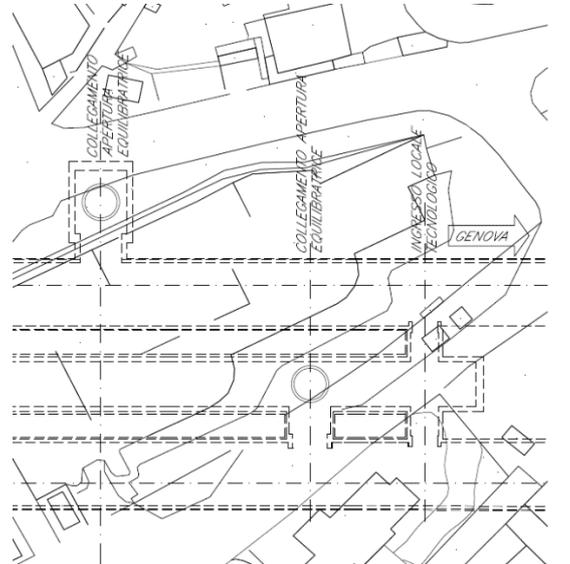
Le macro-fasi esecutive previste per la realizzazione del pozzo di accesso Neghelli, sono le seguenti:

- 1) Preparazione area di cantiere, interventi di consolidamento in corrispondenza dei due terrapieni esistenti da preservare ubicati all'interno dell'area di lavoro, rispettivamente lungo il lato Nord (verso Genova) ed Ovest (scuola esistente) e scavo di ribasso fino a quota esecuzione micropali;
- 2) Esecuzione paratia berlinese di micropali ed esecuzione della trave di testata in c.a.;
- 3) Scavo di sbancamento del terreno fino a 0,50 m dalla quota di progetto del primo ordine di puntoni, immediata realizzazione di spritz-beton armato con rete elettrosaldata a protezione dello scavo e posa in opera del primo ordine di puntoni;
- 4) Scavo di sbancamento del terreno fino a 0,50 m dalla quota di progetto del secondo ordine di puntoni, immediata realizzazione di spritz-beton armato con rete elettrosaldata a protezione dello scavo e posa in opera del secondo ordine di puntoni;
- 5) Scavo di sbancamento del terreno fino a 0,50 m dalla quota di progetto del terzo ordine di puntoni, immediata realizzazione di spritz-beton armato con rete elettrosaldata a protezione dello scavo e posa in opera del secondo ordine di puntoni;
- 6) Scavo di sbancamento del terreno fino a 0,50 m dalla quota di progetto del quarto ordine di puntoni, immediata realizzazione di spritz-beton armato con rete elettrosaldata a protezione dello scavo e posa in opera del secondo ordine di puntoni;
- 7) Scavo di sbancamento del terreno fino a quota di fondo scavo, immediata realizzazione di spritz-beton armato con rete elettrosaldata a protezione dello scavo, realizzazione della soletta di fondo in c.a., realizzazione del consolidamento mediante iniezioni cementizie del primo tratto di galleria di fermata da fondo scavo, scavo e realizzazione della galleria di fermata e by-pass di fermata;
- 8) Getto del rivestimento definitivo della galleria di fermata e realizzazione delle strutture interne della stazione con rimozione dei puntoni provvisori.

La struttura è prevista in c.a. gettato in opera, con solette piene monodirezionali poggianti su travi, e viene realizzata con metodo "a cielo aperto", a partire dal solettone di fondo.

Galleria Alassio – Fermata sotterranea - POZZI DI VENTILAZIONE/EQUILIBRATORI

In corrispondenza della fermata sotterranea della galleria Alassio si prevede la realizzazione di **due pozzi equilibratori** ubicati rispettivamente alla pk 91+843,76 e alla pk. 91+890,09. Il pozzo equilibratore ubicato alla pk. 91+843,76 è profondo 26 m ed ha diametro interno finito di 4.40 m mentre quello ubicato alla pk. 91+890,09 ha diametro interno finito di 4.40 m ed è profondo 17 m. **Il pozzo di ventilazione** è profondo 17 m e ha un diametro interno finito di 3.30 m. Le progressive riportate sono quelle relative alla canna pari della galleria.



Pianta pozzi equilibratori e di ventilazione

I pozzi equilibratori e di ventilazione della stazione di fermata sotterranea Alassio risultano essere realizzati all'interno di una formazione rocciosa alterata (Coperture detritiche, di seguito denominate dt) per i primi 3 m circa a partire da piano campagna; a seguire fino a quota di fondo scavo la stratigrafia incontrata è caratterizzata dallo strato superficiale alterato delle Peliti di Moglio (di seguito denominate MGL-as-alt) e dal substrato compatto dello stesso materiale (di seguito denominate MGL-as).

Le opere di sostegno provvisorie dei pozzi equilibratori e di ventilazione sono costituite da **micropali di diametro foro ϕ 220 mm**, armati con tubi in acciaio S235H di diametro ϕ 168.3 mm e spessore 12.5 mm, posti ad interasse 0,40 m. I micropali sono contrastati su più ordini da **centine** HEB 180 in acciaio S355 poste a interasse di 1,0 m; l'altezza massima di scavo è pari a circa 26 m.

La struttura di sostegno provvisoria è ricoperta da uno strato di **spritz-beton di 20 cm** armato con rete elettrosaldata. Il rivestimento definitivo del pozzo è realizzato in conglomerato cementizio armato di spessore 0.40 m per il quale è prevista l'impermeabilizzazione. La classe di resistenza adottata ai fini della durabilità è la C 28/35. Tuttavia, ai fini del calcolo è stata adottata cautelativamente la C 25/30.

Lo sbancamento dovrà essere realizzato per ribassi successivi, seguiti dall'installazione delle centine, fino a quota di fondo scavo del pozzo. I dettagli sugli elementi che costituiscono i pozzi equilibratori e di ventilazione e le caratteristiche dei materiali, sono riportati negli elaborati specifici di progetto.

Le macro-fasi esecutive previste per la realizzazione dei pozzi equilibratori e di ventilazione sono le seguenti:

9) Macrofase 1

- profilo del terreno attuale variabile da quota +22.71 m s.l.m. a quota +21.14 m s.l.m.;
- preparazione dell'area di cantiere per l'esecuzione dell'intervento;
- scavo di ribasso fino alla quota di esecuzione dei micropali;

10) Macrofase 2

- esecuzione dei micropali;
- esecuzione della trave di testata in c.a.;

11) Macrofase 3

- scavo di sbancamento del terreno fino a 0,50 m dalla quota di progetto del primo ordine di centine;
- posa in opera del primo ordine di centine;

- immediata realizzazione di spritz-beton armato con rete elettrosaldata a protezione dello scavo;
- 12) Macrofase 4
- ripetizione della fase precedente con sbancamento fino a quota -0,5 m dalla quota di progetto delle centine per i restanti ordini e raggiungimento della quota di fondo scavo;
- 13) Macrofase 5
- Getto del rivestimento definitivo eseguito dall'alto verso il basso previa posa dell'impermeabilizzazione secondo le caratteristiche di progetto.

Vie di esodo in galleria (bypass)

La configurazione a doppia canna prevede, per la gestione della sicurezza in galleria, la realizzazione di collegamenti trasversali (by-pass), che permettono l'esodo dei passeggeri della galleria in cui avviene un incidente all'altra. I collegamenti sono predisposti ad un interasse massimo di 500 m. Lungo tutto il tracciato è prevista la realizzazione 44 collegamenti trasversali di esodo.

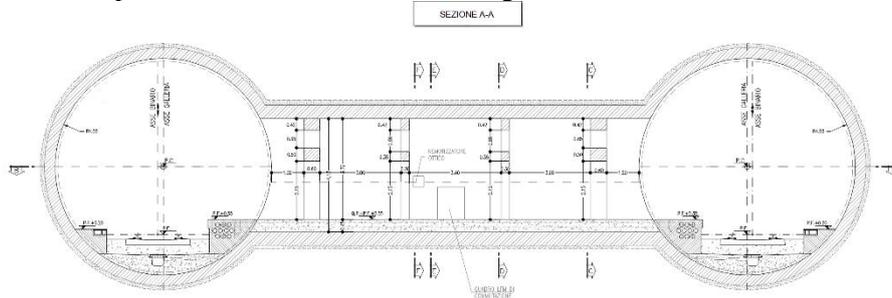


Figura 18 - By-pass di esodo scavo meccanizzato

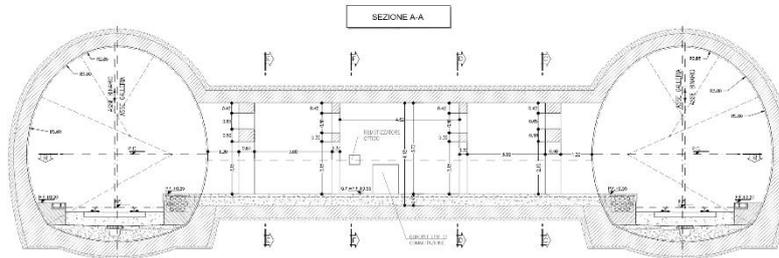
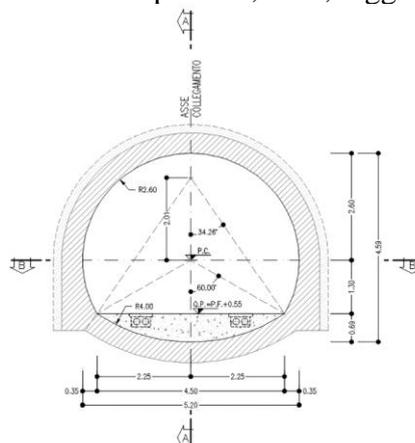


Figura 19 - By-pass di esodo scavo tradizionale

Collegamenti trasversali (by-pass) tecnologici

È prevista la realizzazione di 12 by-pass per l'allocazione di impianti tecnologici. La sezione di intradosso è policentrica con raggio di calotta pari a 2,60 m, raggio in arco rovescio pari a 4,00 m.



Sezione by-pass tecnologici

Nicchie

Le gallerie saranno dotate delle seguenti tipologie di nicchie:

- Nicchie tecnologiche 107*2
- Nicchie STES
- Nicchie RA

Comportamento del fronte di scavo

Il tracciato è stato suddiviso in tratte a comportamento tensio-deformativo omogeneo. Si distinguono le seguenti tre categorie:

- **Categoria A: nucleo-fronte stabile**
Tale categoria corrisponde alla condizione in cui lo stato tensionale nel terreno al fronte e al contorno della cavità non supera le caratteristiche di resistenza dell'ammasso; in tal caso le deformazioni sono prevalentemente elastiche, di piccola entità e tendono ad esaurirsi rapidamente con la distanza dal fronte. Il fronte di scavo e il cavo sono stabili e quindi non si rendono necessari interventi preventivi di stabilizzazione, se non localizzati e in misura ridotta. Il rivestimento definitivo costituisce il margine di sicurezza per la stabilità a lungo termine.
- **Categoria B: nucleo-fronte stabile a breve termine**
Tale categoria corrisponde alla condizione in cui lo stato tensionale nel terreno al fronte e al contorno della cavità, a seguito delle operazioni di scavo, raggiunge la resistenza dell'ammasso. I fenomeni deformativi tensionali sono di tipo elasto-plastico, di maggiore entità rispetto al caso precedente. Nell'ammasso può prodursi una eventuale riduzione delle caratteristiche di resistenza con decadimento verso i parametri residui. La risposta tensio-deformativa può essere opportunamente controllata con adeguati interventi di preconsolidamento del fronte e/o di consolidamento al contorno del cavo. In tal modo si fornisce l'opportuno contenimento all'ammasso perché mantenga un comportamento stabile. Nel caso non si prevedano interventi, lo stato tensio-deformativo può evolvere verso situazioni di instabilità del cavo in fase di realizzazione. Il rivestimento definitivo costituisce il margine di sicurezza per la stabilità a lungo termine.
- **Categoria C: nucleo-fronte instabile**
Tale categoria corrisponde alla condizione in cui, superata la resistenza del terreno, i fenomeni deformativi evolvono molto rapidamente in campo plastico, producendo la progressiva instabilità del fronte di scavo e un incremento dell'estensione della zona dell'ammasso decompressa ed plasticizzata al contorno della cavità, con rapido decadimento delle caratteristiche meccaniche del materiale. L'espansione della fascia di materiale decompresso al contorno del cavo deve essere contenuta prima dell'arrivo del fronte di scavo, mediante interventi di preconsolidamento in avanzamento, che consentono di creare artificialmente l'effetto arco per far evolvere la risposta tensio-deformativa verso configurazioni di stabilità

In considerazione delle caratteristiche geotecniche degli ammassi attraversati e delle coperture, è **prevalente la categoria di comportamento C (nucleo-fronte instabile)**.

Definizione del metodo di scavo

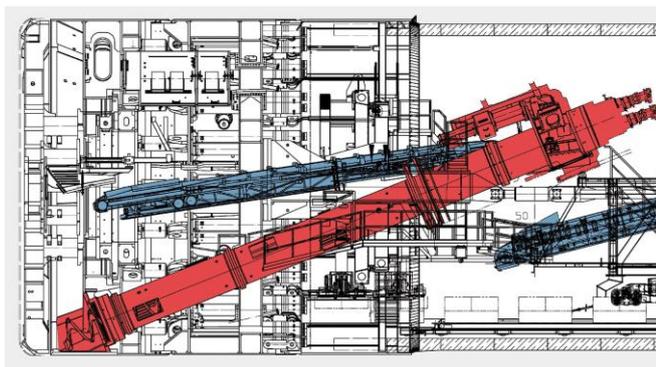
Dall'analisi del tracciato plano-altimetrico, dall'inquadramento geologico-idrogeologico, dalla previsione della risposta deformativa allo scavo (determinazione della categoria di comportamento) e in funzione della configurazione delle gallerie (singola canna/doppia canna), deriva la scelta del metodo di scavo più appropriato per la realizzazione delle gallerie naturali:

- Scavo in tradizionale a doppia canna per le gallerie Caprazoppa e Montegrosso
- Scavo in tradizionale a singola canna doppio binario per la galleria Pineland;
- Scavo in meccanizzato a doppia canna per le gallerie Croce, Castellari e Alassio.

Scelta della tipologia di TBM

Per l'attenuazione dei rischi e per incrementare le velocità di produzione, la scelta della tipologia di TBM si è orientata in questa fase di progettazione sull'impiego di una TBM monoscudata, equipaggiata con un sistema "dual-mode", che permette di condurre lo scavo sia in condizioni di fronte instabile (in modalità "chiusa" EPB - Earth Pressure Balance), sia nelle formazioni rocciose in condizioni di fronte stabile (in modalità "aperta"). Tale tipologia di macchina consente da un lato il superamento di condizioni complesse dal punto di vista geologico e geotecnico (zone di faglia e tratte a bassa copertura), limitando sensibilmente i risentimenti indotti al contorno dell'opera in sotterraneo, dall'altro di massimizzare la produzione durante lo scavo nelle formazioni rocciose in condizioni di fronte stabile.

La macchina sarà munita di un'opportuna testa fresante che consente di scavare sia nei terreni sia nella roccia e dovrà essere predisposta per consentire il cambio degli utensili installati senza procedere a modifiche sulla testa.



TBM Dual mode

Il sistema di **smarino** utilizzato quando la macchina lavora in modalità EPB (sia con camera completamente piena che parzialmente in pressione) è la coclea, mentre in modalità aperta "Open face" viene utilizzato un nastro trasportatore primario.

La TBM avanzerà in modalità **EPB** con camera piena e in pressione solo nelle tratte lunghe a comportamento instabile tipo C. Nelle restanti tratte potrà avanzare in modalità EPB con camera parzialmente vuota senza pressione o in modalità aperta nei tratti in roccia a comportamento stabile.

Considerato lo sviluppo delle gallerie naturali, si ritiene opportuno, ai fine di ottimizzare i tempi di realizzazione, utilizzare **due coppie di macchine**. La scelta di un diametro maggiore per la galleria Alassio è dettata dalla necessità di disporre delle banchine corrispondenza della fermata sotterranea Alassio.

In particolare, una coppia di TBM (con raggio di intradosso pari a 4,0 m) verrà utilizzata per lo scavo delle gallerie Croce e Castellari, con una lunghezza rispettivamente di 4,48 km e 4,7 km. Un'altra coppia, con raggio di intradosso pari a 4,40 m verrà adoperata per lo scavo della galleria Alassio (L=9,64 km).

Per lo scavo della galleria Croce, la partenza delle TBM è dall'imbocco lato XXMI, alla pk 85+215, dove, a tergo della paratia frontale, verrà realizzato un intervento di consolidamento del terreno da piano campagna per un'estensione di circa 15 m, propedeutico alla partenza della TBM ed alla stabilità della paratia frontale di attacco in naturale. Terminato lo scavo della galleria Croce, le stesse due TBM saranno smontate e utilizzate per lo scavo della galleria Castellari. Lo scavo verrà avviato dall'imbocco lato XXMI (pk 76+177) dove, come nel caso del precedente imbocco, a tergo della paratia frontale, verrà realizzato un intervento di consolidamento del terreno da piano campagna.

Per lo scavo della galleria Alassio verrà utilizzata una seconda coppia di TBM. L'inizio dello scavo è previsto all'interno di un camerone (pk 87+257 ca) che rappresenta l'opera terminale dell'imbocco lato Genova.

Potenziali criticità e corrispondenti mitigazioni

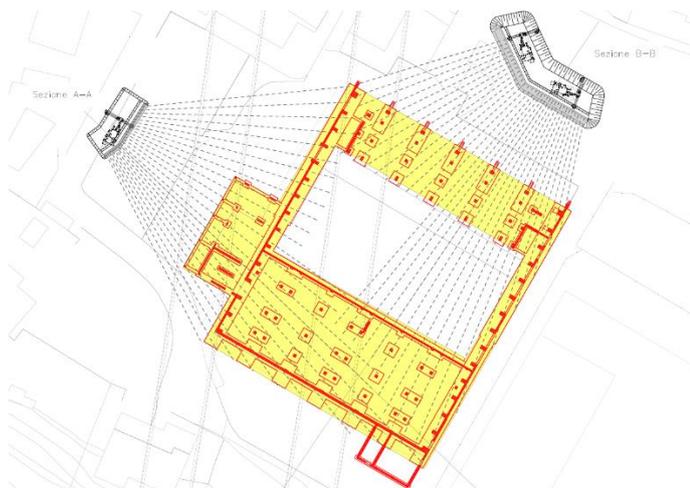
Instabilità del fronte e del cavo

- Per le tratte previste in **scavo tradizionale**, i potenziali rischi di instabilità del fronte con ripercussioni in superficie possono interessare lo scavo della Galleria Pineland. In tale tratte i rischi di instabilità sono mitigati mediante l'esecuzione di interventi di **consolidamento al fronte e al contorno propedeutici allo scavo** in grado di controllare lo sviluppo dei fenomeni deformativi e prevenire, quindi, lo sviluppo di eventuali meccanismi di collasso. All'interno della formazione delle Dolomie di San Pietro di Monti e delle Quarziti di Ponte di Nava, non è possibile escludere instabilità localizzate del fronte e del cavo (**cunei di distacco**) dovuti a eventuali giaciture sfavorevoli. Nel caso in cui, all'atto dello scavo, il grado di fratturazione dovesse risultare più elevato, è prevista l'applicazione di sezioni con specifici interventi di stabilizzazione (**chiodatura radiale**). Nelle stesse formazioni, fenomeni di instabilità possono verificarsi anche in corrispondenza di zone di faglia o maggiormente tettonizzate dove è previsto l'utilizzo di sezioni con interventi di presostegno o precontenimento al contorno e precontenimento al fronte in grado di prevenire meccanismi di collasso.
- Nel caso di **scavo in meccanizzato**, fenomeni di instabilità possono interessare lo scavo delle gallerie Castellari, Croce e Alassio nelle tratte a bassa copertura nei depositi alluvionali e non è da escludere anche nel caso attraverso di zone intensamente fratturate. In queste tratte si prevede **l'avanzamento in modalità EPB**, con applicazione della pressione al fronte. Nel caso di zone intensamente fratturate di estensione limitata sono previsti **consolidamenti in avanzamento**.

Fenomeni di subsidenza/interferenza con opere preesistenti

Potenziali interferenze con opere preesistenti sono presenti nel caso di scavo con basse coperture e nel caso dello scavo lato Finale Ligure della galleria Caprazoppa.

- Basse coperture
Nel caso della galleria Pineland, al fine di minimizzare gli effetti prodotti dallo scavo, è prevista l'adozione di una sezione di scavo che prevede l'esecuzione di interventi di presostegno e precontenimento al contorno e precontenimento al fronte e caratterizzata da campi di avanzamento ridotti. Nel caso di scavo meccanizzato, nelle tratte interessate da potenziali interferenze con opere preesistenti, è previsto l'avanzamento in modalità EPB. Laddove le analisi eseguite a riguardo hanno evidenziato un danno alle preesistenze non trascurabile (categoria di danno maggiore di 2) sono stati previsti interventi di salvaguardia atti a riportare il livello di danno ad un livello trascurabile. Ove presente tale rischio sarà previsto, inoltre, un sistema di monitoraggio in superficie.
- Sottoattraversamento Palalassio
In corrispondenza della zona di Alassio il tracciato delle gallerie sotto attraversa il Palazzetto dello sport "Palalassio" con una copertura dal piano di posa delle fondazioni di circa 9 metri. Le analisi di interazione svolte per la valutazione del possibile danneggiamento della struttura mostrano come nello scenario di progetto (perdita di volume $VL=0,4\%$) le stime dei cedimenti attesi indicano che le distorsioni (rapporti di inflessione) rimangono entro limiti normalmente accettabili. Tuttavia, per alcune configurazioni di avanzamento e nello scenario cautelativo di perdita di volume $VL=1\%$, l'edificio risulta ricadere in categoria di danno 3, secondo la classificazione di Boscardin e Cording (1989), che prevede il possibile danneggiamento strutturale dell'edificio. I risultati delle analisi, data l'importanza dell'opera, rendono pertanto necessaria la predisposizione di un sistema di protezione e salvaguardia da attivare in caso di necessità, nella fattispecie si è scelto di ricorrere alla tecnica del Compensation Grouting.
In pianta l'edificio ha una forma quadrangolare, la struttura presenta un sistema di fondazioni costituito da travi rovesce e plinti, le prime relative ai due setti portanti in calcestruzzo armato e i secondi relativi ai pilastri e alle tribune del Palazzetto. L'intervento prevede la concentrazione delle batterie di tubi di iniezione in corrispondenza delle fondazioni dell'edificio, come mostrato in figura.
La raggera delle TAMs verrà sviluppata, nello spazio sottostante tutta l'area di ingombro dell'edificio, nell'ottica di eseguire le iniezioni di pre-trattamento su tutta l'area, mentre le eventuali iniezioni di mitigazione, verranno comunque eseguite nelle porzioni sottostanti lo sviluppo delle fondazioni.



Planimetria intervento Compensation Grouting

L'iniezione della miscela dovrà essere eseguita ad una profondità di circa 2,5 m dal piano delle fondazioni e teoricamente dovrà essere mantenuta una profondità costante o quasi costante.

A tale scopo sono state previste delle perforazioni teleguidate a partire da due tincee superficiali, con un tratto iniziale curvilineo (con curvatura $R = 100$ m), per uno sviluppo planimetrico di alcune decine di metri; dopo il tratto iniziale, le perforazioni e quindi le canne valvolate si atterreranno ad una quota costante, interposta tra la quota di scavo della galleria ed il piano di fondazione.

Si precisa che nella fase realizzativa dovranno essere presi tutti gli accorgimenti necessari a limitare i cedimenti indotti dalle perforazioni.

Come precedentemente riferito la strategia di impiego del Compensation Grouting prevede che l'iniezione di compensazione si renderà necessaria solamente nel caso in cui i movimenti registrati mentre lo scavo delle gallerie è in avvicinamento sono superiori a determinati limiti.

Saranno inoltre applicati livelli di soglia oltre i quali eseguire le iniezioni, basati sui risultati del monitoraggio delle strutture in superficie e sui criteri di accettabilità.

I sistemi di monitoraggio delle strutture e del terreno saranno installati prima dell'inizio di qualunque lavoro che possa indurre movimenti nel terreno, inclusa l'installazione delle attrezzature per il Compensation Grouting.

Per la realizzazione dell'intervento saranno previste le tre seguenti fasi:

- *Pre-trattamento (Pre-treatment)*: iniezione eseguita durante o immediatamente dopo il periodo di perforazione dei fori per l'installazione delle Tubi a Manchettes (TAMs), al fine di intasare ed irrigidire il terreno in cui verranno eseguite le iniezioni successive, in modo da ottenere una risposta più rapida e accurata in quella fase.
- *Iniezione di mitigazione (Concurrent Grouting)*: iniezione eseguita contemporaneamente o sequenzialmente con le attività costruttive che producono cedimenti, al fine di mitigarne gli effetti.
- *Iniezione di sollevamento (Grout Jacking)*: Iniezione eseguita durante o dopo le attività costruttive al fine di produrre un sollevamento controllato delle strutture.

- **Galleria Caprazoppa: interferenza con galleria esistente**

Lo scavo della galleria Caprazoppa sarà previsto in più fasi. Lo scavo della canna dispari avverrà da lato XXMI verso Genova e nella tratta terminale sarà eseguito in affiancamento alla linea ferroviaria esistente in esercizio con una distanza minima pari a circa 6 metri in corrispondenza dell'imbocco lato Genova. Una volta terminato lo scavo del binario dispari e deviato il traffico ferroviario, anche lo scavo del binario pari interferirà con la canna adiacente (in esercizio). Al fine di limitare le interferenze tra le due canne in esercizio, sarà necessario che lo scavo di entrambe le canne avvenga negli ultimi 200 m (da pk 66+149.20 a pk 66+349.20) con metodi di scavo a basso impatto vibrazionale.

Rischio cavità carsiche

Sono presenti lungo il tracciato ammassi intensamente carsificati, in particolare la formazione delle Dolomie di San Piero a Monti, che presenta fenomeni carsici più accentuati rispetto ai Calcari di Val Tanarello ed ai Calcari di Rocca Livernà. Tale evidenza è stata confermata dalle risultanze delle indagini effettuate (sondaggi, geofisica) che non escludono l'attraversamento da parte della galleria di cavità carsiche di dimensioni metriche. La presenza di possibili cavità è stata individuata soprattutto nel caso della **galleria Caprazoppa**, ma non si può escludere che possano essere presenti anche nel caso delle gallerie **Montegrosso, Castellari e Croce**.

- Scavo in meccanizzato

Con riferimento allo scavo meccanizzato, le problematiche dovute all'intercettazione di cavità carsiche sono connesse principalmente al **rischio di venute d'acqua elevate**, anche a pressione elevata, e al rischio di fenomeni di **instabilità locale** del cavo in fase di scavo. Per la gestione del rischio "cavità carsiche" la TBM sarà attrezzata in modo tale da individuarne la presenza, la posizione e la geometria, in anticipo rispetto all'attraversamento. La macchina sarà perciò equipaggiata in modo tale da poter eseguire:

- indagini in continuo in avanzamento di tipo geofisico (ad esempio, sistema BEAM e/o sistema ISP, Integrated Seismic Prediction e/o similari).
- perforazioni al fronte e/o in una posizione qualunque lungo tutto il perimetro della testa, anche con preventer, con registrazione in continuo dei parametri di perforazione per l'esecuzione di diagrafie,

La cavità sarà riempita con idoneo materiale di riempimento, attraverso tubi di iniezione appositamente predisposti e realizzati mediante il sistema di perforazione suddetto. La macchina attraverserà il tratto con il rigido controllo dei parametri di avanzamento. Al fine del trattamento dell'eventuale cavità carsica incontrata, dovrà essere possibile drenare l'eventuale acqua presente al suo interno, anche con potenziamento dell'impianto di eduazione delle acque. Nella successiva fase di progettazione sarà definita una procedura specifica per l'attraversamento di tali contesti.

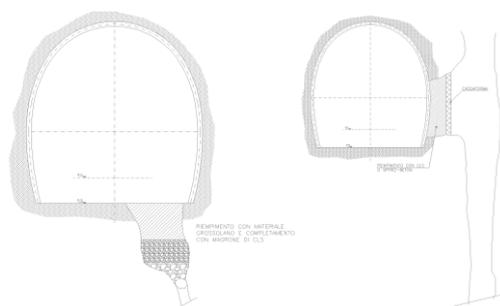
- Scavo in tradizionale

Con riferimento allo scavo tradizionale, le problematiche dovute all'intercettazione di cavità carsiche sono connesse principalmente al rischio di **ingenti venute d'acqua**, anche a pressione elevata, e ai problemi tecnici derivanti dalla **presenza di vuoti** a seconda della loro posizione. Durante l'attraversamento di formazioni che presentano rischio di cavità carsiche dovranno essere effettuati sistematicamente **sondaggi in avanzamento** al fine di localizzare preventivamente eventuali problematiche connesse a fenomenologie carsiche. Per il superamento delle forme carsiche riscontrate lungo il percorso si prevedono alcune modalità di intervento, intese come indicative e non esaustive, di alcuni casi che si potrebbero verificare. Tali modalità, peraltro già adottate in contesti analoghi, dovranno essere tarate in base alle risultanze del monitoraggio in corso d'opera previsto.

Di seguito si riportano le **modalità di intervento** previste ed i relativi schemi:

1. Cavità vuota, di modeste dimensioni, interessante la zona di piedritto ed una porzione di arco-rovescio: la cavità tende a restringersi verso il basso.

Modalità di intervento: riempimento con materiale grossolano di pezzatura variabile e completamento con magrone di calcestruzzo. Superamento con posa di centine e spritz-beton.



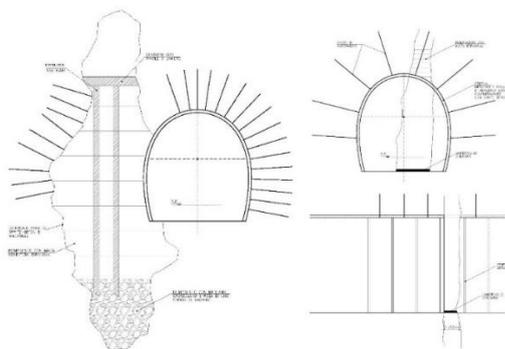
Schema intervento 1 e 2

2. Cavità assimilabile a pozzo, vuota, stabile, che si sviluppa sino a profondità non nota, che da una parte si sviluppa orizzontalmente sino a intercettare la galleria su un paramento.

Modalità di intervento: posa di una cassaforma nel ramo orizzontale della cavità a circa 1-2 m dietro l'estradosso della galleria e successivo riempimento con magrone di calcestruzzo o spritz-beton.

3. Cavità assimilabile a pozzo, vuota, con pareti alterate, di grande diametro che si sviluppa dalla superficie e in fondo tende a restringersi, e che intercetta parzialmente la galleria da un lato.

Modalità di intervento: posa di spritz sulle pareti verticali del pozzo sin dove possibile. Eventuale consolidamento delle pareti del pozzo con chiodature radiali. Chiusura del fondo con un tappo formato da grossi blocchi e successivo getto di uno strato di magrone di calcestruzzo. Posa di profilati verticali poggiati sul magrone, che raggiungono una quota di 1-2 metri superiore a quella dell'estradosso di calotta, per consentire la chiusura del vano con tavole di legno o lamiere. Riempimento del vano con malta cementizia o malte espansive sino all'estradosso del prerivestimento.



Schema d'intervento 3 e 4

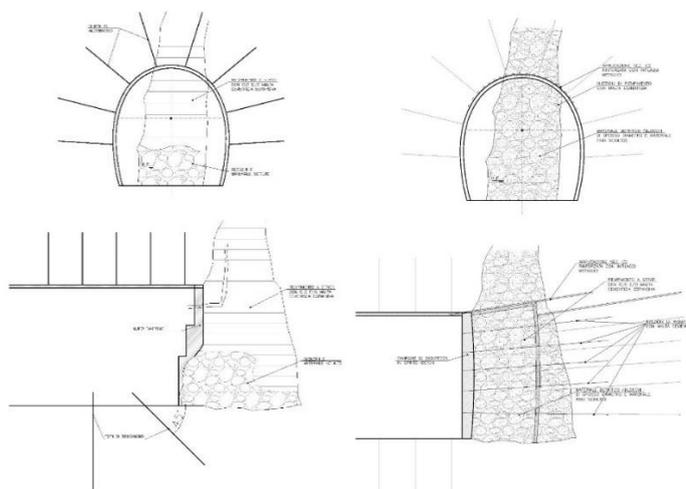
4. Cavità a pozzo, di lunghezza max. 1.00 m in senso longitudinale e profondità non nota che intercetta la galleria in asse.

Modalità di intervento: posa di putrelle e lamiere al di sotto dell'estradosso dell'arco-rovescio, attraversamento con centine, pernervometal e spritz-beton, successivo riempimento della cavità.

5. Cavità assimilabile a pozzo che intercetta la galleria in asse, di grandi dimensioni con base che si ferma all'altezza dell'arco rovescio, parzialmente riempita sino al piano dei centri della galleria con materiale detritico di grossa pezzatura misto a materiale sciolto.

Modalità di intervento: realizzazione di un muro tampone in calcestruzzo, riempimento del vuoto sopra il materiale detritico con malta cementizia iniettata attraverso fori eseguiti nel tampone. Eventuali iniezioni di consolidamento del materiale sciolto attraverso canne valvolate. Superamento mediante applicazione della sez. tipo C2.

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISC.	PROGR.	REV.	FOGLIO
IV01	00	D	72	PU	SZ 0004	001	B	81 DI 321



Schema d'intervento 5 e 6

6. Cavità di grandi dimensioni riempita con materiale detritico (blocchi di grosso diametro e materiale fino) che intercetta la galleria in asse.

Modalità di intervento: Posa al fronte di un tampone in spritz-beton, esecuzione di iniezioni cementizie di riempimento al fronte tramite canne valvolate. Superamento mediante applicazione della sez. tipo C2 rinforzata con infilaggi metallici in calotta.

Venute d'acqua in galleria

Il potenziale rischio di venute d'acqua concentrate e con portate significative in fase di scavo dipende dalla conducibilità idraulica dei materiali attraversati e dal carico idraulico. Le formazioni rocciose attraversate sono caratterizzate da **permeabilità per fratturazione bassa/media**. In considerazione delle suddette caratteristiche di permeabilità, **il rischio di venute d'acqua significative in fase di scavo è basso o molto basso**. In considerazione di quanto sopra, e dei livelli piezometrici presunti, il rischio di venute d'acqua in fase di scavo è stimato generalmente basso. Il rischio è classificato **medio solo in tratte molto limitate e relative alle zone di faglia**, ai passaggi stratigrafici e alle zone tettonizzate dove è possibile un aumento delle permeabilità e nella zona in cui le gallerie attraversano le Dolomie di San Piero a Monti per effetto di fenomeni di carsismo. Nel caso di scavo in meccanizzato, in presenza di carichi idraulici fino a 4-5 bar la pressione del fronte esercitata dalla macchina in modalità EPB è in grado di scongiurare il moto idraulico. Per carichi idraulici superiori il rischio sarà mitigato con drenaggio preventivo e controllato eseguito dalla macchina. Nel caso di scavo tradizionale, le sezioni prevedono l'esecuzione di **drenaggi in avanzamento**.

Carico idraulico elevato

Nelle tratte in cui è stata riscontrata tale condizione, è prevista l'esecuzione di un **intervento di drenaggio** di lungo termine volto alla riduzione dei carichi idraulici stessi entro i valori compatibili con l'applicazione dei rivestimenti di progetto. Per dettagli in merito a tale intervento e alle tratte di applicazione dello stesso si rimanda alla relazione geotecnica e di calcolo delle gallerie naturali e al profilo geotecnico di progetto.

Interferenza con aree a rischio geomorfologico elevato

Dall'imbocco della **galleria Caprazoppa** lato Genova, per una lunghezza pari a circa 120 m circa (da pk 66+149.20 a pk 66+249.20 del binario pari), la galleria sottoattraversa un'area caratterizzata da un rischio geomorfologico molto alto (area RG4, con riferimento alla carta del rischio geomorfologico del Piano di Bacino Bottassano). Tale area è oggi sottoattraversata dalla galleria ferroviaria in esercizio: ad oggi non ci sono evidenze di interazione tra l'infrastruttura ferroviaria e l'area a rischio. Pertanto, si escludono interferenze nella fase di esercizio anche con la nuova infrastruttura in progetto.

Tuttavia, non si possono escludere eventuali effetti transitori, non quantificabili, nella fase di esecuzione della galleria Caprazoppa: per tale motivo si prevede l'adozione di **metodi di scavo a basso impatto vibrazionale**, tenendo in considerazione che **il Piano di Bacino prevede un intervento di messa in sicurezza del versante mediante interventi di disaggio e installazione di reti armate paramassi**. Prima della realizzazione

dell'opera, dovrà essere accertata l'avvenuta realizzazione di tale intervento o, quantomeno, che l'area sottostante il versante sia interdetta all'accesso durante tutte le fasi realizzative.

Presenza di gas naturali

Lo studio geologico esclude la presenza di gas naturali.

Monitoraggio in corso d'opera

Nella fase realizzativa dovrà essere posto in opera un adeguato programma di monitoraggio, volto a verificare gli effetti indotti dalla realizzazione degli imbocchi, dei pozzi ed in particolare delle gallerie naturali, in considerazione delle sezioni di scavo e consolidamento previste, ottimizzandole nell'ambito delle variabilità indicata in progetto. Il sistema di monitoraggio dovrà essere predisposto in modo tale da garantire l'esame tempestivo e continuativo dei dati rilevati e la trasmissione sistematica dei dati e delle elaborazioni, avendo precedentemente definito ed assegnato le responsabilità per la lettura, l'elaborazione e l'interpretazione dei dati di monitoraggio, nonché per la loro distribuzione.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati specialistici allegati al progetto.

Descrizione intervento - Gallerie artificiali

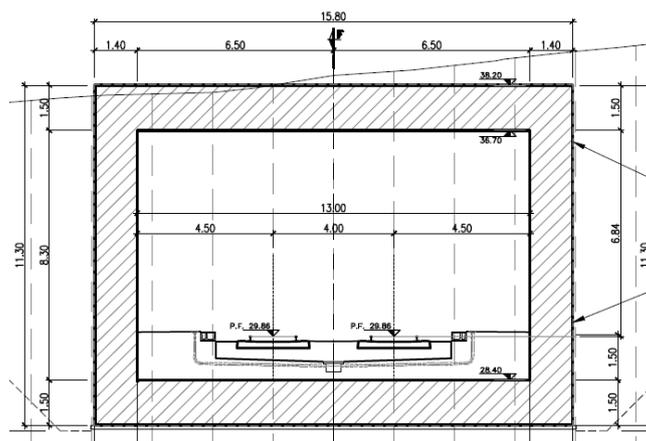
Le gallerie artificiali previste in progetto sono riportati nella tabella seguente:

WBS	Descrizione
GA11	Galleria artificiale Parei da km 83+948 a km 84+404
GA12	Galleria artificiale Bastia 1 da km 85+584 a km 85+646
GA13	Galleria artificiale Bastia 2 da km 85+791 a km 85+889
GA16	Galleria artificiale via del Morteo dal km 82+782 al km 82+812
GA17	Galleria artificiale dal km 83+178 al km 83+209

gallerie artificiali

Galleria Via del Morteo

La Galleria Artificiale presenta uno sviluppo di 30 m; la sezione è caratterizzata da piedritti di spessore pari a 1,40 m, da un solettone di fondo e da una soletta superiore, entrambi di 1,5 m di spessore. La luce interna è pari a 13 m e l'altezza complessiva dello scatolare è di 11,3 m.



Le fasi esecutive delle opere da realizzare sono:

Scavo 1:1 fino a quota fondo scavo

Realizzazione galleria;

Realizzazione opere di finitura e ripristino del profilo del terreno

All'imbocco della galleria sono presenti dei muri ad U caratterizzati da un tratto ad altezza variabile da 10,55 m a 6 m.

Sono di seguito riportate le due sezioni di altezza massima e minima.

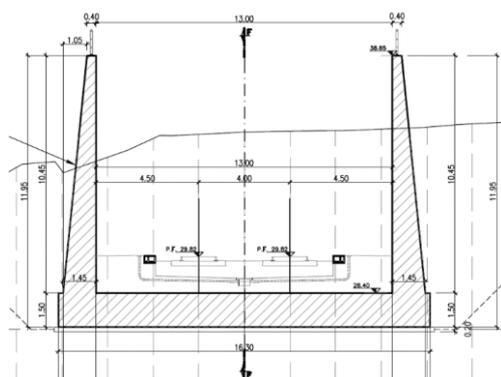


Figura 3-20 Sezione muro di imbocco ($H_{max}=10.55$ m)

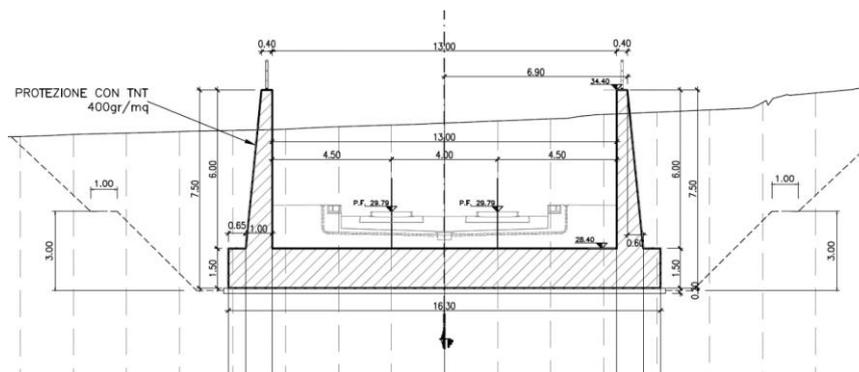
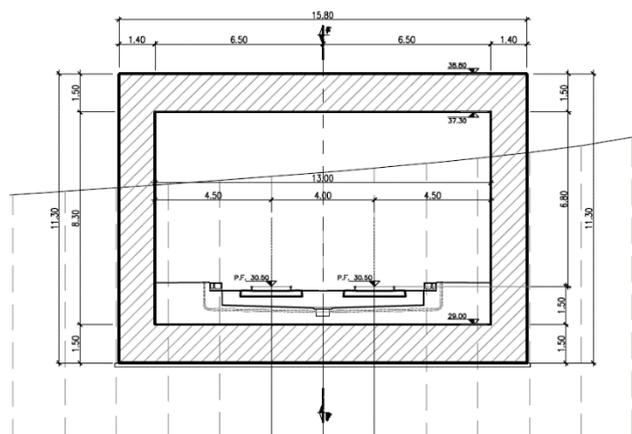


Figura 3-21 Sezione muro di imbocco ($H_{min}=6.00$ m)

Galleria Artificiale dal Km 83+178 al km 83+209

La Galleria Artificiale presenta uno sviluppo di 30 m; la sezione è caratterizzata da piedritti di spessore pari a 1,40 m, da un solettone di fondo e da una soletta superiore, entrambi di 1,5 m di spessore. La luce interna è pari a 13 m e l'altezza complessiva dello scatolare è di 11,3 m.



Le fasi esecutive delle opere da realizzare sono:

Scavo 1:1 fino a quota fondo scavo

Realizzazione galleria;

Realizzazione opere di finitura e ripristino del profilo del terreno

All'imbocco della galleria sono presenti dei muri ad U caratterizzati da un tratto ad altezza variabile da 10,45 m a 4 m. Sono di seguito riportate le due sezioni di altezza massima e minima.

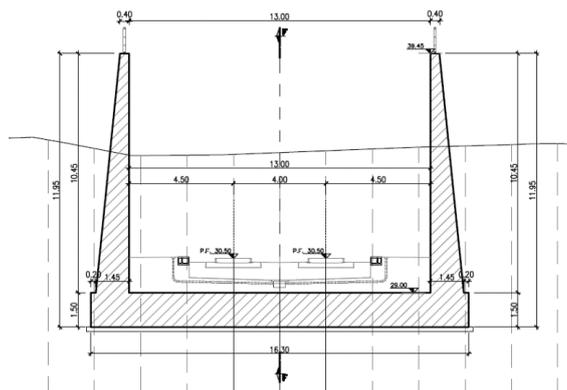


Figura 3-22 Sezione muro di imbocco (Hmax=10.45 m)

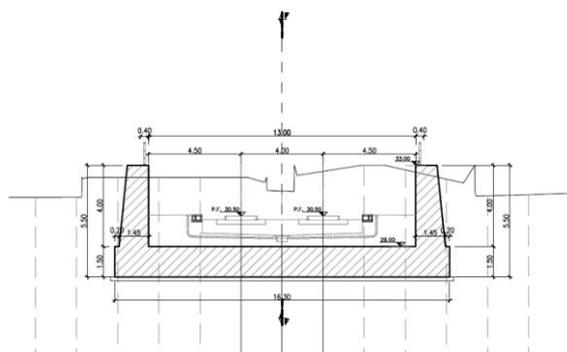


Figura 3-23 Sezione muro di imbocco (Hmin=4.00 m)

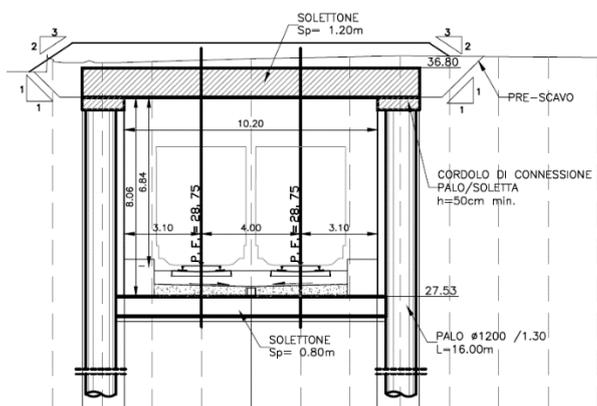
Le fasi esecutive delle opere da realizzare sono:

- Scavo 1:1 fino a quota fondo scavo
- Realizzazione del muro ad U;
- Realizzazione opere di finitura e ripristino del profilo del terreno

Galleria Parei

La Galleria Artificiale denominata Parei è compresa tra le progressive 83+948 (imbocco lato Genova) e 84+405 (imbocco lato Ventimiglia) per una lunghezza complessiva di 456 m. Sono inoltre presenti opere di imbocco di lunghezza pari a 29 m e 18.70 m rispettivamente lato Genova e lato Ventimiglia.

La galleria è costituita da setti di pali di diametro $\varnothing 120$ cm ad interasse 130 cm, da un solettone di copertura di spessore 120 cm e da una soletta di fondo dello spessore di 80 cm. Ad opera finita, la carpenteria interna della galleria misura una luce netta di 10.20 m per una altezza costante di 8.06 m.



La condizione di massimo ricoprimento la si ha per la sezione alla prog. km 84+350 dove a sistemazione ultimata, si avrà un rinterro di massimo di circa 4.20m al disopra del solettone superiore.

In tale sezione di ricoprimento massimo è anche previsto il ripristino della viabilità esistente in attraversamento.

Le fasi esecutive delle opere da realizzare sono:

- eventuale demolizione degli edifici interferenti con la realizzazione delle opere;
- esecuzione dell'eventuale scavo a cielo aperto fino alla quota di imposta della paratia di pali;
- esecuzione delle paratie di pali;
- scavo di prima fase fino a quota -4 dalla testa paratia;
- realizzazione del solettone superiore;
- approfondimento dello scavo fino alla quota finale di fondo scavo;
- realizzazione del solettone di fondo;
- opere di impermeabilizzazione e finitura dei setti verticali;
- realizzazione del rinterro al disopra del solettone superiore.

Gli imbocchi della galleria artificiale sono realizzati mediante una prima fase di scavo sostenuto da paratie di micropali multi tirantate provvisori.

Le fasi esecutive prevedono:

- Prescavo ed esecuzione delle berlinesi di micropali;
- scavo fino a quota -2 m da testa paratia ed esecuzione 1° ordine di tiranti;
- approfondimento dello scavo fino a quota -4.5 da testa paratia ed esecuzione 2° ordine di tiranti;
- approfondimento dello scavo fino a quota -7 m da testa paratia ed esecuzione 3° ordine di tiranti;
- approfondimento fino alla quota finale di fondo scavo.

Successivamente, per la configurazione definitiva, si realizza un muro ad U di spessore pari ad 80 cm sia per il solettone di base che per i muri in elevazione.

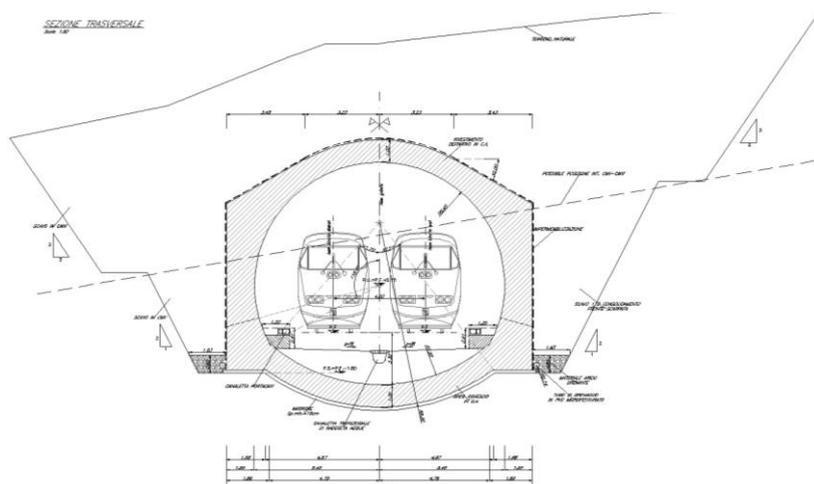
Nella sezione di massima altezza, i due muri hanno una altezza netta di 8 m circa mentre la luce netta tra i muri è pari a 10.20 m, congruente con la sezione della galleria artificiale descritta in precedenza.

Galleria Bastia I

La Galleria Artificiale denominata Bastia 1, compresa tra le progressive 85+585 (imbocco lato Genova) e 85+647 (imbocco lato Ventimiglia) per una lunghezza complessiva di 62 m. Sono inoltre presenti opere di imbocco di lunghezza pari a 7.50 m e 8.90 m rispettivamente lato Genova e lato Ventimiglia.

La sezione corrente della galleria è una policentrica con raggio interno della calotta superiore e delle pareti di 5.45m e raggio interno della calotta inferiore di 7.20m. Lo spessore della calotta inferiore è costante pari a 1m, quello della calotta superiore è variabile con un minimo di 1m in chiave fino ad un massimo di 2.12m all'intersezione con le pareti. Ad opera finita, la galleria avrà un'altezza interna netta massima pari a 9.87m costante in mezzera, ed una distanza tra P.F. e intradosso calotta superiore pari a 7.55m costante sempre in mezzera.

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISC.	PROGR.	REV.	FOGLIO
IV01	00	D	72	PU	SZ 0004	001	B	86 DI 321



La condizione di massimo ricoprimento la si ha circa a metà dello sviluppo della galleria dove, a sistemazione ultimata, si avrà un rinterro di massimo di circa 5.50m al disopra della calotta.

Le fasi esecutive delle opere da realizzare sono:

Scavo 3:2 fino alla possibile quota di intersezione tra l'unità geotecnica CMV e l'unità CMV-i;

Scavo 1:2 fino a quota fondo scavo;

Consolidamento scarpate;

Realizzazione galleria;

Realizzazione opere di finitura e ripristino del profilo terreno preesistente

Galleria Bastia II

La Galleria Artificiale denominata Bastia 2 è compresa tra le progressive 85+791.61 (imbocco lato Genova) e 85+889.96 (imbocco lato Ventimiglia) per una lunghezza complessiva di 98.49 m. Sono inoltre presenti opere di imbocco di lunghezza pari a 14.62 m e 15.03 m rispettivamente lato Genova e lato Ventimiglia.

La necessità di riprofilare il terreno naturale esistente comporta il fatto che la galleria sia caricata da spessori di ricoprimento diversi lungo il suo sviluppo. La scelta progettuale è stata quella di utilizzare una sezione classica di tipo policentrico, mantenendo inalterato lo spessore dei muri laterali e aumentando lo spessore della calotta superiore e dell'arco rovescio, nei tratti in cui il ricoprimento superava i 6.00m. Lo spessore massimo invece è risultato 11.00m. Nascono così due tipi di sezione, la sezione tipo 1 e la sezione tipo 2, utilizzate con la seguente scansione. Procedendo da Genova verso Ventimiglia, si ha, compresi anche i tratti iniziali con i becchi di flauto,:

L=33.75m, Sezione tipo 1

L=62.70m, Sezione tipo 2

L=31.55m, Sezione tipo 1

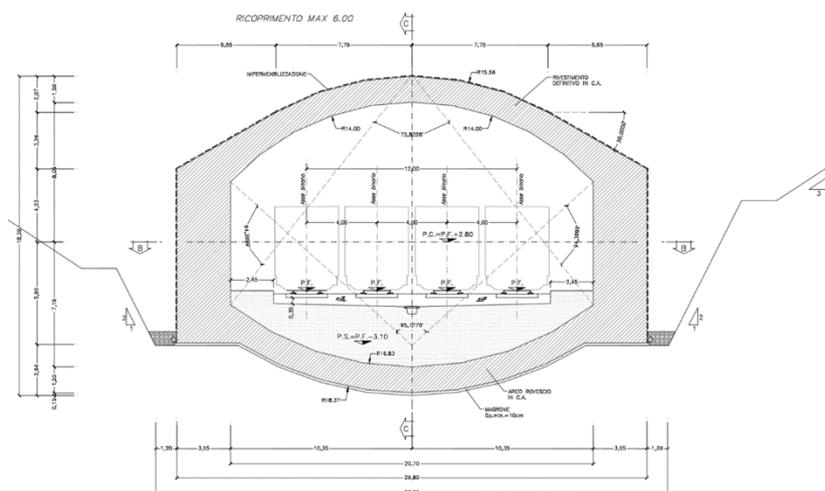


Figura 3-24: Sezione trasversale tipo 1, valida per spessori di ricoprimento massimo pari a 6.00m;

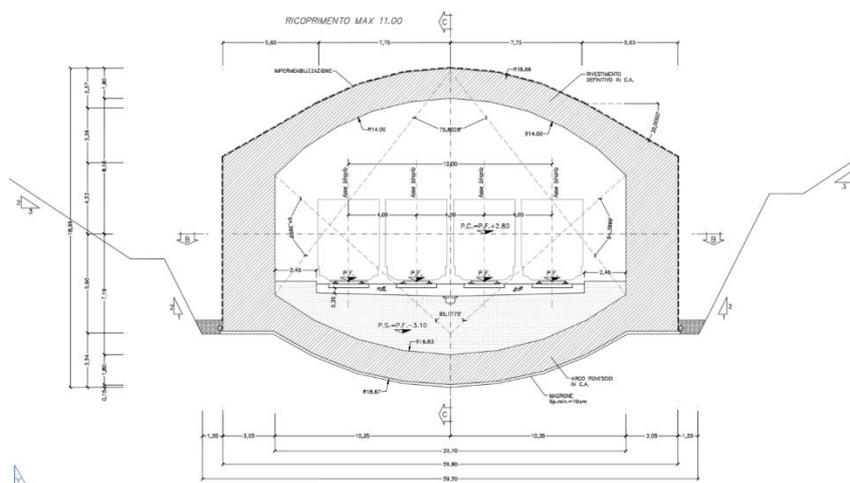


Figura 3-25: Sezione trasversale tipo 2, valida per spessori di ricoprimento massimo pari a 11.20m;

La piattaforma ferroviaria è costituita da 4 binari rettilinei ad interasse costante pari a 4m e da due marciapiedi di servizio da 2.45m.

Sicurezza dell'infrastruttura

I requisiti di sicurezza previsti per le gallerie della tratta in oggetto sono conformi alla Specifica Tecnica di Interoperabilità STI-SRT "Safety in Railway Tunnels" (Regolamento UE 1303/2014 in vigore dal 1° gennaio 2015) aggiornata dal successivo Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776.

Inoltre, il progetto segue i criteri riportati nel Manuale di Progettazione delle opere civili - RFI 2020 PARTE II SEZIONE 4 – GALLERIE (RFI DTC SI GA MA IFS 001 E) e si attiene anche al DM 28/10/2005 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie", in vigore dall'8 aprile 2006, ma secondo quando definitivo dalla Legge n.27 del 24/03/2012 art.53, comma 2 ("Non possono essere applicati alla progettazione e costruzione delle nuove infrastrutture ferroviarie nazionali nonché agli adeguamenti di quelle esistenti, parametri e standard tecnici e funzionali più stringenti rispetto a quelli previsti dagli accordi e dalle norme dell'Unione Europea").

Per l'applicazione di tali requisiti, si è fatto riferimento anche a specifiche tecniche e funzionali RFI, regolamenti/linee guida, ecc.

In particolare, ai fini della sicurezza in galleria è prevista tra le altre la realizzazione delle seguenti dotazioni:

- **Collegamenti trasversali pedonali tra le canne** ad interdistanza massima di 500 m, dotati di zone compartimentate in sovrappressione, che consentono, in caso di treno incendiato fermo in una canna, di raggiungere la canna opposta “sana”.
- **Punti di evacuazione e soccorso (PES) agli imbocchi** delle gallerie/gallerie equivalenti di lunghezza maggiore di 1000 m, costituiti da un marciapiede a servizio di ciascun binario tramite cui sarà garantito il raggiungimento di un piazzale di emergenza/area di sicurezza di superficie almeno pari a 500 m².

Le gallerie, gli annessi by-pass, nonché i PES saranno attrezzati con tutte le opere accessorie (viabilità di accesso, fabbricati tecnologici, etc.) e componenti impiantistiche necessarie al funzionamento del sistema di sicurezza.

Per quanto riguarda la lunghezza dei PES, così come definito dalla Committenza, gli stessi hanno una lunghezza pari a 400 m per tutta la tratta a meno della Stazione di Andora per la quale i PES coincidono con i marciapiedi di stazione.

Inoltre, in linea con le strategie di ventilazione adottate per le gallerie ferroviarie italiane, sono previsti sistemi di disconnessione fumi nella galleria Alassio, tra la galleria e la fermata (lato Genova e lato Ventimiglia), al fine di disconnettere dal punto di vista dei fumi le due infrastrutture, per una potenza di incendio di 150 MW.

Per ogni ulteriore dettaglio si rimanda agli elaborati specialistici di progetto.

Ponti e Viadotti ferroviari

Nella seguente tabella è riportata la sintesi dei viadotti ferroviari presenti lungo la tratta:

LOCALITA'	OPERA	Descrizione	km iniziale su B.P.	km finale su B.P.	LUNGHEZZA TOTALE (m)
Borgio Verezzi	VI01	Viadotto su torrente: Bottassano	69+476.346	69+501.397	25
Pietra Ligure, Giustenice	VI02	Viadotto su torrente: Maremola e Giustenice	71+015.299	71+435.506	420
Borghetto	VI03	Viadotti su torrente: Varatello	77+427.430	77+473.265	46
	VI04		77+520.276	77+620.382	100
Albenga	VI05	Viadotto su Rio Carenda	83+644.86	83+669.067	25
Albenga	VI06	Viadotto su torrente: Neva	84+888.242	85+348.671	460
Albenga	VI07	Viadotto su torrente: Arroscia	85+575.738	85+935.739	360
Andora	VI08	Viadotto su torrente: Merula	97+023.609	97+173.609	150

Tabella 8 – Ponti e viadotti ferroviari

Le scelte progettuali adottate sono state compiute cercando di ottimizzare le tipologie strutturali (es. pile ed impalcati) impiegate compatibilmente con le condizioni al contorno intese come compatibilità idraulica ed ambientale, morfologia del territorio, interferenze viarie, esercizio ferroviario etc.

I viadotti VI01, VI02, VI04 sono a singolo binario, mentre VI03, VI05, VI06, VI07, VI08, sono a doppio binario.

Si è optato per pile circolari in corrispondenza degli alvei e dove le esigenze strutturali lo permettevano, in altri casi sono state proposte pile lamellari e colonnari con angoli arrotondati. In particolare, in corrispondenza del torrente Varatello, sono state adottate pile a portale, con due colonne quadrate con angoli arrotondati, sulle

quali si appoggia un traverso per l'appoggio degli impalcanti, quest'ultimo raccordato con le colonne con un passaggio curvo; si hanno, invece, pile circolari o pseudo-circolari per VI02, VI06, VI07 e VI08.

Infine, i viadotti VI01 (Bottasano), VI03 (Varatella), VI05 (Rio Carenda) essendo a singola campata presentano solo le spalle e non le pile.

Per tutti i viadotti lo schema appoggi e quello di travi semplicemente appoggiate e l'armamento di tipo tradizionale su ballast.

Si riporta, di seguito, una breve descrizione delle opere e si rimanda a specifici documenti di progetto per maggiori dettagli:

- **VI01, Viadotto sul torrente Bottasano.**

Il viadotto è composto da due viadotti a singolo binario affiancati che si sviluppano su 1 campata di luce pari a 25.00m. Essendo il viadotto a ridosso del torrente Bottasano, per il quale viene prevista un'opportuna sistemazione idraulica, è stato necessario prevedere adeguate opere provvisionali per la realizzazione delle spalle. La tipologia dell'impalcato è a cassoncini in c.a.p..

Le spalle S1 hanno forma scatolare e poggiano su un plinto di fondazione a pianta rettangolare di dimensioni pari a 13.20 x 16.80 m e altezza 1.80 m. Le elevazioni della spalla sono caratterizzate da un muro frontale di testata di dimensioni 9.00 x 7.22 m con di spessore costante pari a 3.20 m, un muro paraghiaia alto 2.88 m con spessore pari a 1.10 m, una soletta di copertura di spessore costante pari a 1.80 m e un muro di contenimento posteriore di spessore costante pari a 1.10 m. Completa la geometria scatolare della spalla un muro intermedio di spessore costante pari a 0.60 m che funge da appoggio centrale alla soletta intermedia di spessore pari a 0.60 m che rappresenta il piano di appoggio per la sistemazione della viabilità interferente. La spalla è fondata su venti pali di fondazione di diametro 1.20 m.

Le spalle S2 poggiano su un plinto di fondazione a pianta rettangolare di dimensioni pari a 9.60x13.20m e altezza 1.80 m. Le elevazioni della spalla sono caratterizzate da un muro frontale di testata di dimensioni 9.00 x 7.22 m con di spessore costante pari a 1.80 m, ad eccezione della zona di raccordo con paraghiaia dove lo spessore varia fino a raggiungere i 2.20 m, un muro paraghiaia alto 2.88 m con spessore pari a 0.40 m e due muri andatori di spessore costante pari a 0.80 m e altezza massima pari a 10.20 m. La spalla è fondata su dodici pali di fondazione di diametro 1.20 m.

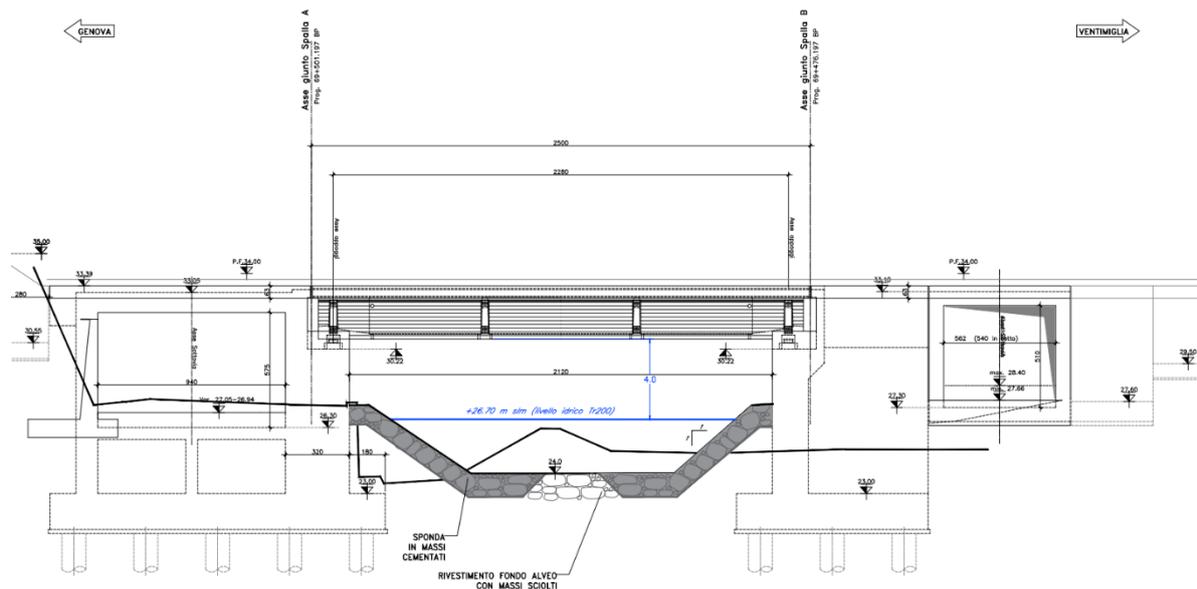
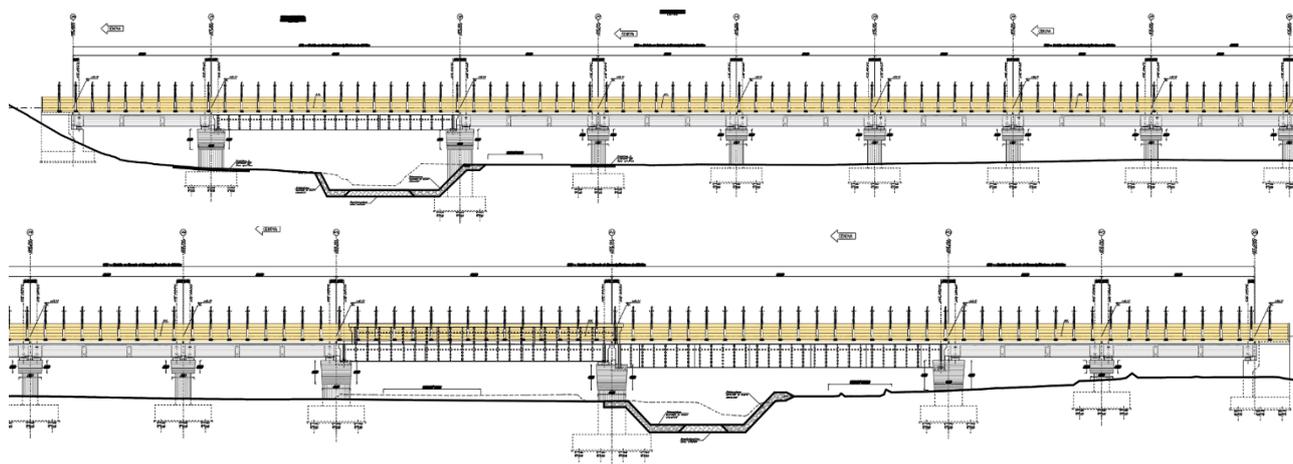


Figura 26 - VI01, Viadotto sul torrente Bottasano

- **VI02, Viadotto sui torrenti Maremola e Giustenice.**

La luce complessiva è pari a 420m. Il viadotto si sviluppa su 14 campate sul binario dispari di cui 11 con luce di 25.00m, 2 con luce di 45.00m e 1 con luce di 55.00m. Sul binario pari il viadotto si sviluppa

su 15 campate di cui 8 con luce di 25.00m, 4 con luce di 20.00m, 1 con luce di 40.00m, 1 con luce di 45.00m e 1 con luce di 55.00m. Le campate da 45 e 55m sono quelle di scavalco dei corsi d'acqua. Le tipologie d'impalcato sono: sezione mista acc-cls per le campate di luce 45, 40 e 55m e cassoncini in c.a.p per le altre. La realizzazione delle pile e delle spalle richiede la realizzazione di scavi con pendenza 2:3 ad eccezione delle pile 11 e 2 per le quali è stato necessario prevedere opportune opere provvisorie per proteggere lo scavo da un eventuale piena del torrente. L'opera provvisoria è realizzata mediante micropali fi250 interasse 30cm armata con tubo fi168.3x10 di lunghezza 10.0 m. Binario dispari:



Binario pari:

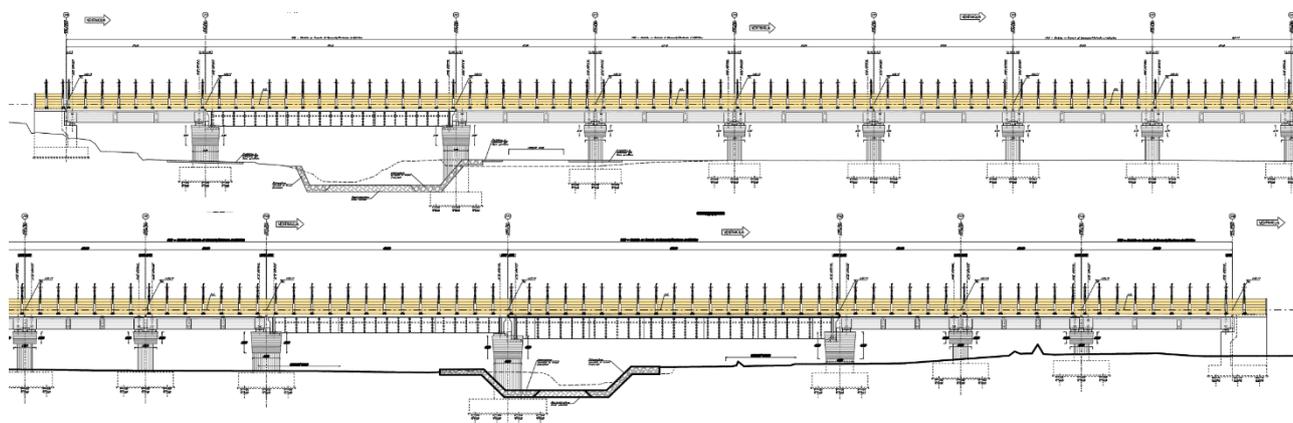


Figura 27 - Prospetto VI02, Viadotto su torrenti Maremola e Giustenice (BD e BP)

- **VI03, Viadotto su torrente Varatello**

Il viadotto si sviluppa su una campata a doppio binario di luce pari a 46 m. Essendo il viadotto a ridosso del torrente Varatello, per il quale viene prevista un'opportuna sistemazione idraulica, è stato necessario prevedere adeguate opere provvisorie per la realizzazione delle spalle. L'opera provvisoria è realizzata mediante palancole metalliche tipo Larssen 607K lunghe 11.00m vincolate con due ordini di corree puntonate con profili HEM300. Il fondo dello scavo è protetto da un tappo di fondo spesso 4.50m. La luce di 46.00 m viene superata mediante un impalcato in struttura mista acciaio-calcestruzzo. La spalla A su cui poggia l'impalcato in struttura mista acciaio-calcestruzzo ha un plinto di fondazione a pianta rettangolare di dimensioni pari a 7.50 x 21.00 m e spessore 2.00 m. Il muro di testata spesso 2.82m è alto 3.50. Il muro paraghia è spesso 0.60m e alto 2.98m. La spalla è fondata su dieci pali.

La spalla B su cui poggia l'impalcato in struttura mista acciaio-calcestruzzo ha un plinto di fondazione a pianta rettangolare di dimensioni pari a 12.00x16.50m e spessore 2.00 m. Il muro di testata spesso 2.82m è alto 3.50. Il muro paraghia è spesso 0.60m e alto 3.00m. . La spalla è fondata su dodici pali.

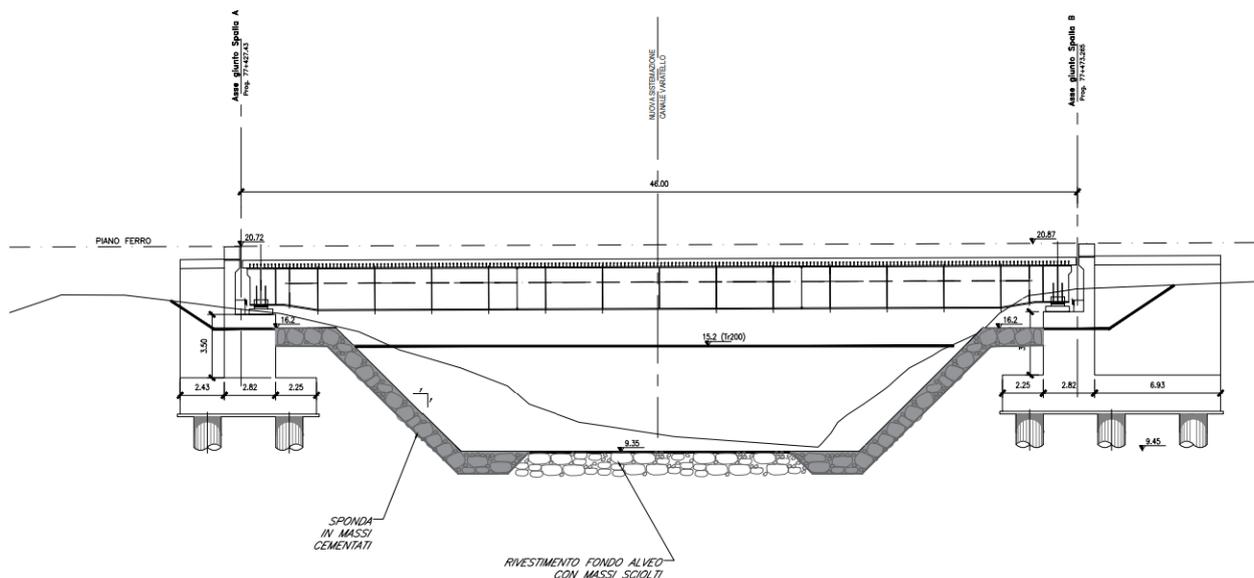


Figura 28 - VI03, Viadotto su torrente Varatella

- **VI04, Viadotto su torrente Varatella.**

Il viadotto di luce complessiva 100m si sviluppa su 4 campate di luce pari a 25.00 m. Delle 4 campate una è costituita da due impalcati a singolo binario mentre le altre 3 sono con un impalcato a doppio binario. La tipologia degli impalcati è a cassoncini in c.a.p.. La spalla A ha un plinto di fondazione a pianta rettangolare di dimensioni pari a 7.50 x 21.00 m e spessore 2.00 m. Le elevazioni sono caratterizzate da un muro frontale di testata spesso 3.00 m è alto 2.30, un muro paraghia spesso 0.60 m e alto 2.92 m e due muri andatori di spessore pari a 0.90 m e altezza 5.40 m. La spalla è fondata su otto pali di diametro 1.50 m.

La spalla B ha un plinto di fondazione a pianta rettangolare di dimensioni pari a 7.50 x 21.00 m e spessore 2.00 m. Le elevazioni sono caratterizzate da un muro frontale di testata spesso 3.00 m è alto 1.90, un muro paraghia spesso 0.60 m e alto 2.95 m e due muri andatori di spessore pari a 0.90 m e altezza 4.90 m. La spalla è fondata su dieci pali di diametro 1.50 m.

Le pile del viadotto sono composte da due fusti distinti a sezione rettangolare di dimensioni 230x240 cm in cui gli angoli sono raccordati da un tratto circolare di raggio 40 cm. Il plinto di fondazione, comune ai due fusti, ha le dimensioni in pianta di 16.00x7.50m ed un'altezza di 2.00m. Il plinto di fondazione poggia su una palificata costituita da 6 pali.

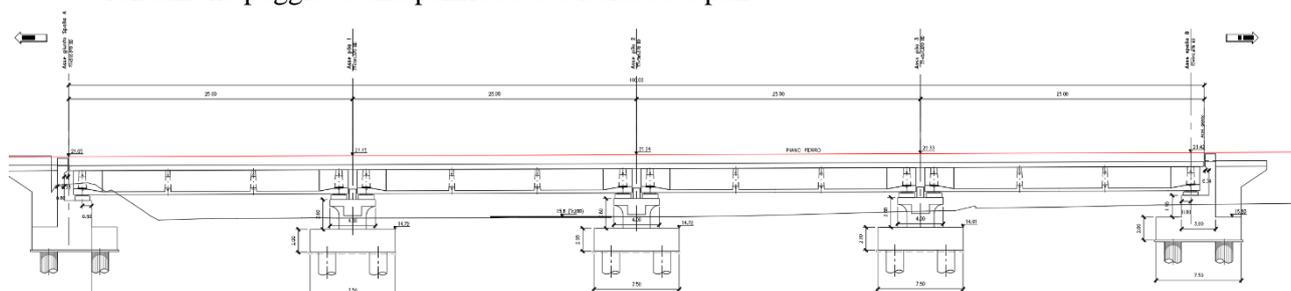


Figura 29 - VI04, Viadotto su torrente Varatella

- **VI05, Viadotto su Rio Carenda.**

Il viadotto è composto da un solo impalcato a doppio binario che si sviluppa su 1 campata di luce pari a 25.00m.

Essendo il viadotto a ridosso del torrente Rio Carenda, per il quale viene prevista un'opportuna sistemazione idraulica, è stato necessario prevedere adeguate opere provvisorie per la realizzazione delle spalle. La tipologia degli impalcati è a cassoncini in c.a.p.. Le spalle appoggiano su un plinto di fondazione a pianta rettangolare di dimensioni pari a 15.9 x 8.40 m e altezza 1.80m. Le elevazioni della spalla sono caratterizzate da un muro frontale di testata di spessore costante pari a 3.20 m, un muro paraghiaia con spessore pari a 1.10 m. La spalla è fondata su undici pali di fondazione di diametro 1.50 m.

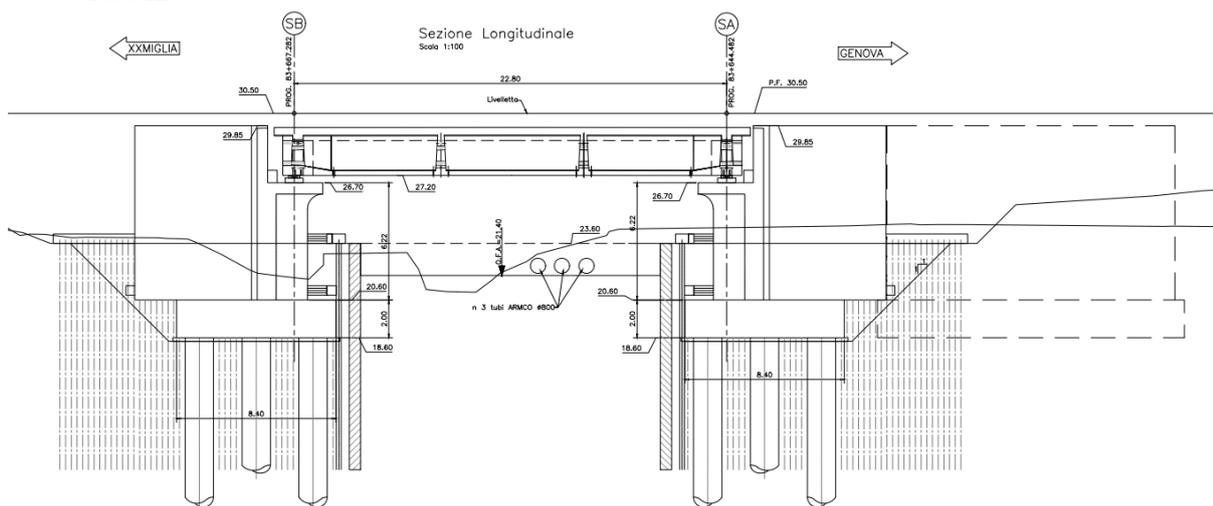


Figura 30 - VI05, Viadotto su Rio Carenda

- **VI06, Viadotto sul torrente Neva.**

La luce complessiva è pari a 460m con una successione di 10 campate così distribuite: 43,5m + 4x44.5m + 3x48 + 47m. Tutti gli impalcati sono a sezione mista. Essendo il viadotto a ridosso del torrente Neva, per il quale viene prevista un'opportuna sistemazione idraulica, è stato necessario prevedere adeguate opere provvisorie per la realizzazione delle pile P3 e P4. Si tratta, in particolare, di paratie di micropali Ø250 di lunghezza pari a 13 m (cordolo incluso) posti ad interasse $i=0.3$ m ed armati con tubi Ø168.3 sp.10, coadiuvate da un doppio livello di puntoni con disposizione angolare costituiti da travi HEB300.

Preliminarmente alla realizzazione dello scavo è prevista l'esecuzione di diaframmi di impermeabilizzazione di un tappo di fondo con modalità Jet-Grouting di spessore pari a 4 m.

L'impalcato è in struttura mista acciaio-calcestruzzo realizzato da quattro travi in acciaio a doppio T collaboranti con una soletta di calcestruzzo per mezzo di connettori a taglio disposti sulla piattabanda superiore. Le travi hanno un'altezza di 3.75 m che si riduce in corrispondenza degli appoggi. La singola trave è realizzata mediante la giunzione di tre conci. Per migliorare la ripartizione trasversale dei carichi le travi sono collegate da diaframmi reticolari e da una controventatura di piano posta alla quota della piattabanda inferiore. La controventatura di piano posta in corrispondenza della piattabanda superiore ha lo scopo di assicurare la stabilità delle travi durante le fasi di varo e di getto della soletta. A maturazione avvenuta la soletta completa con la controventatura inferiore la rigidità torsionale dell'impalcato. L'ispezionabilità è consentita mediante la posa di grigliati sulle piattabande inferiori delle travi e la predisposizione di passi d'uomo sui diaframmi a parete piena. Il sollevamento dell'impalcato per l'eventuale sostituzione degli appoggi può essere eseguito mediante martinetti posti in corrispondenza del diaframma di testata che, a tale scopo, presenta opportuni irrigidimenti. L'impalcato a doppio binario è caratterizzato da un armamento di tipo tradizionale su ballast.

Le spalle su cui poggia l'impalcato in struttura mista acciaio-calcestruzzo hanno un plinto di fondazione a pianta rettangolare di dimensioni pari a 14.40 x 18.00 m e spessore 3.00m.

Il muro di testata spesso 3.25m è alto 7.75m per la spalla A e 6.50m per la spalla B. Il muro paraghia è spesso 0.60m e alto 4.87m. La spalla è fondata su 16 pali.

Le pile hanno un'altezza del fusto variabile e un pulvino di dimensioni in pianta 11.90 x 4.90 e altezza 3m. La sezione del fusto è circolare di diametro \varnothing 4.50m. Tutte le pile sono fondate su 12 pali, con un plinto di dimensioni 16.50 x 12.00 x 3.00m.

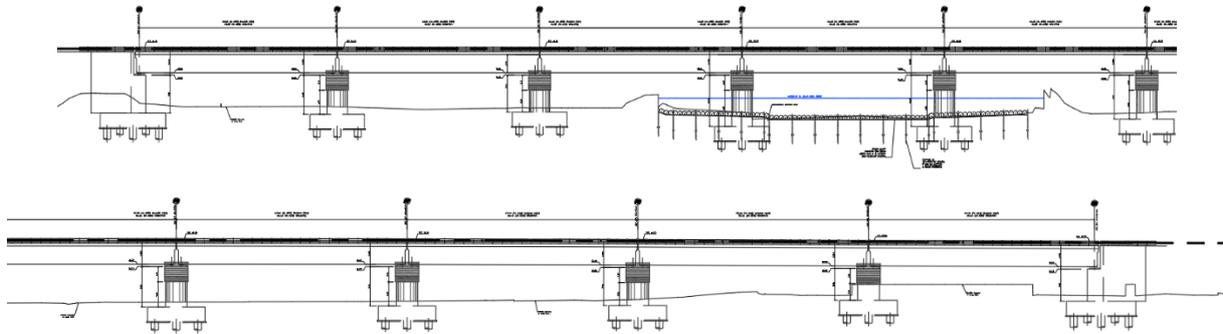
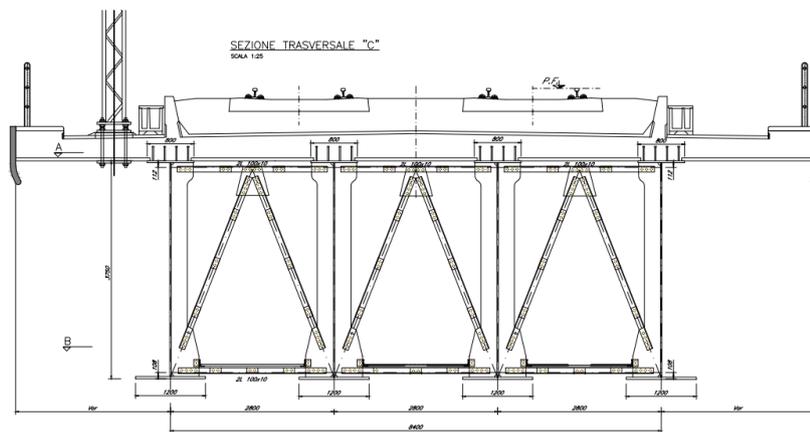


Figura 31 - VI06, Viadotto sul torrente Neva



sezione tipo impalcato

- **VI07, Viadotto sul torrente Arroscia.**

Il viadotto è costituito da sei campate da 60m con impalcato a sezione mista acc-clc per una luce totale di 360m. La realizzazione delle spalle richiede la realizzazione di scavi con pendenza 2:3 mentre le pile è stato necessario prevedere opportune opere provvisorie per proteggere lo scavo da un eventuale piena del torrente. L'opera provvisoria è realizzata mediante micropali \varnothing 250 interasse 30cm armata con tubo \varnothing 168.3x10 di lunghezza 10.0.

La luce di 60.00m viene superata mediante un impalcato a cassone bicellulare misto acciaio-calcestruzzo realizzato mediante due travi in acciaio a U collaboranti con una soletta di calcestruzzo per mezzo di connettori a taglio disposti sulle piattabande superiori. Le due travi a cassone, realizzate mediante la giunzione di cinque conci, hanno un'altezza costante pari a 3.25 m, una piattabanda inferiore di larghezza pari a 4.50 m e due piattabande superiori di larghezza pari a 1.05 m poste ad un interasse costante di 3.30 m corrispondente a quello delle anime di ciascun cassone. Per garantire il collegamento e migliorare la ripartizione trasversale dei carichi, i due cassoni sono collegati inferiormente da una controventatura reticolare di piano, superiormente dalla soletta collaborante e trasversalmente da diaframmi reticolari. La controventatura di piano posta in corrispondenza della piattabanda superiore ha lo scopo di assicurare la stabilità delle travi durante le fasi di varo e di getto

della soletta che a maturazione avvenuta completa, con la controventatura inferiore, la rigidità torsionale dell'impalcato. I controventi di piano inferiori, quelli superiori e le aste che costituiscono i diaframmi, sono realizzati mediante due profili a L120x10. L'ispezionabilità dei cassoni è garantita mediante la predisposizione di passi d'uomo sui diaframmi a parete piena mentre per il nucleo centrale di collegamento è necessaria anche l'installazione di grigliati sui correnti inferiori dei diaframmi trasversali. Il sollevamento dell'impalcato per l'eventuale sostituzione degli appoggi può essere eseguito mediante martinetti posti in corrispondenza del diaframma di testata che, a tale scopo, presenta opportuni irrigidimenti.

Le spalle hanno un plinto di fondazione a pianta rettangolare di dimensioni pari a 14.40 x 18.00 m per la spalla A e 17.50 x 10.60 m per la spalla B entrambe di spessore costante pari a 3.00 m. Le elevazioni sono caratterizzate da un muro frontale di spessore pari a 3.25 m, muro paraghiaia di spessore pari a 0.60 m mentre i due muri andatori hanno uno spessore di 0.80 m e un'altezza massima di 9.34 m. La spalla B è fondata su undici pali di diametro 1.50 m mentre la Spalla A è fondata su sedici di diametro 1.50 m.

Le pile del viadotto sono di due tipologie, la prima utilizzata per la pila 1-2-3 prevede una fondazione da cui spicca un fusto a sezione circolare piena di diametro 4.50 m mentre la seconda tipologia, utilizzata per le altre pile, prevede una fondazione da cui spicca un fusto a sezione circolare piena di diametro 4.50 m allungata in direzione trasversale.

Il plinto di fondazione ha le dimensioni in pianta di 16.50 x 12.00 m ed un'altezza di 3.00m e poggia su una palificata costituita da 12 pali di diametro di 1.50 m per tutte le pile.

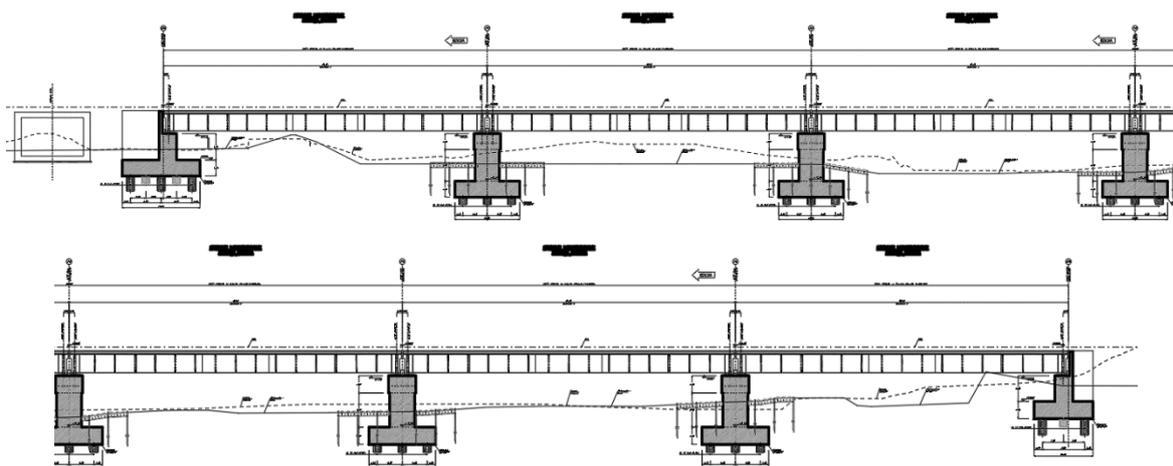


Figura 32 - VI07, Viadotto sul torrente Arroscia

- VI08, Viadotto sul torrente Merula.**

Il viadotto di luce complessiva pari a 150m si compone da due campate ciascuna di luce pari a 75.00 m costituite da due travate reticolari metalliche a doppio binario. La spalla A (lato Genova) è costituita da un manufatto scatolare in c.a. fondato su pali di diametro 1.50 m per garantire il transito della viabilità sulla sponda sinistra del Torrente Merula. La spalla B (lato Ventimiglia) di transizione tra la travata reticolare e il rilevato ferroviario è costituita da una struttura in c.a composta da un plinto fondato su pali e singolo muro frontale. La pila in c.a. è costituita da un plinto fondato su pali di diametro 1.50 m, un unico fusto a sezione circolare piena costante e pulvino a pianta rettangolare di altezza costante. Per la realizzazione della pila e della spalla A è stato necessario prevedere opportune opere provvisorie (isole artificiali) per proteggere lo scavo da un eventuale piena di progetto del torrente.

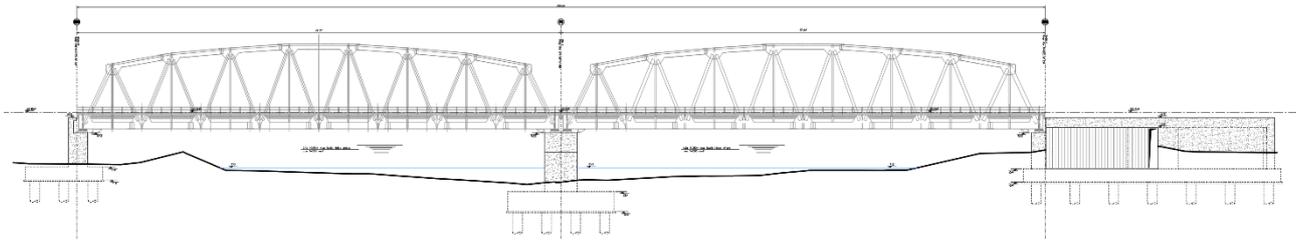


Figura 33 - VI08, Viadotto sul torrente Merula

Cavalcavia e Cavalcaferrovia

Nella seguente tabella la sintesi dei viadotti stradali presenti lungo la tratta:

WBS	Descrizione
IV01	Ponte stradale su Torrente Giustenice
IV02	Ponte stradale su Torrente Giustenice
IV03	Ponte stradale su Rio Casazza 1
IV06	Cavalcaferrovia S.P. n.3 cat.C1
IVX8	Ponte stradale su Torrente Arroscia

Tabella 9 – Viadotti stradali

Si riporta, di seguito, una breve descrizione delle opere e si rimanda a specifici documenti di progetto per maggiori dettagli:

IV01 e IV02 viadotti sul torrente Giustenice.

Entrambi i viadotti sono costituiti da una singola campata di luci pari rispettivamente a 41.5m e 26m (28.31 su asse tracciamento). La tipologia di impalcato metallico è a via inferiore costituito da travi a parete piena di cui si riporta la sezione nell'immagine seguente.

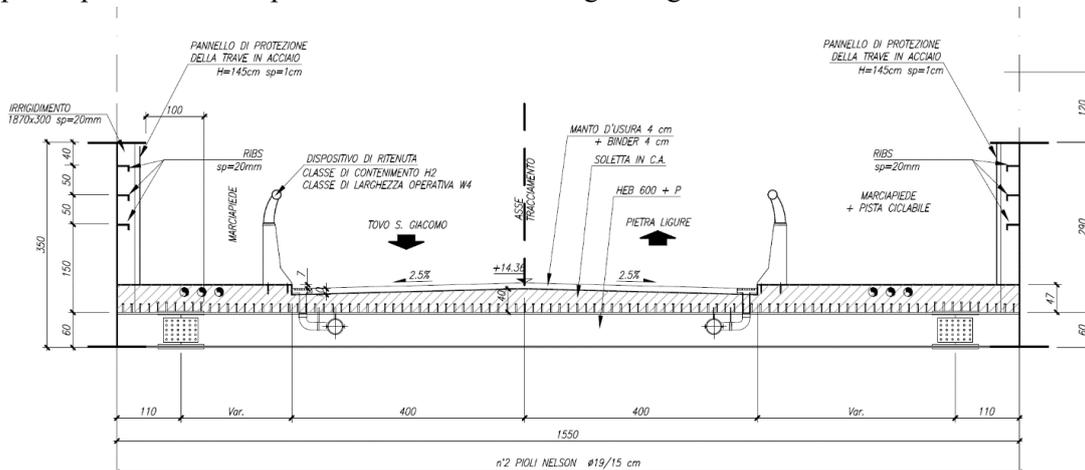


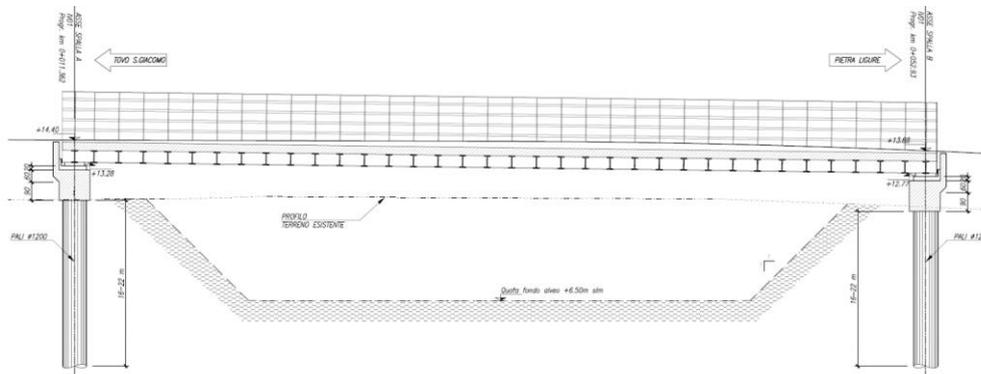
Figura 34 - IV01 e IV02, viadotti sul torrente Giustenice

L'opera IV01 ha un impalcato in acciaio per l'attraversamento del torrente Giustenice, a seguito alla sua nuova sistemazione dell'alveo.

Tale opera verrà realizzata in sostituzione dell'attuale attraversamento perché lo stesso risulta ad una quota inferiore alla nuova quota energetica calcolata.

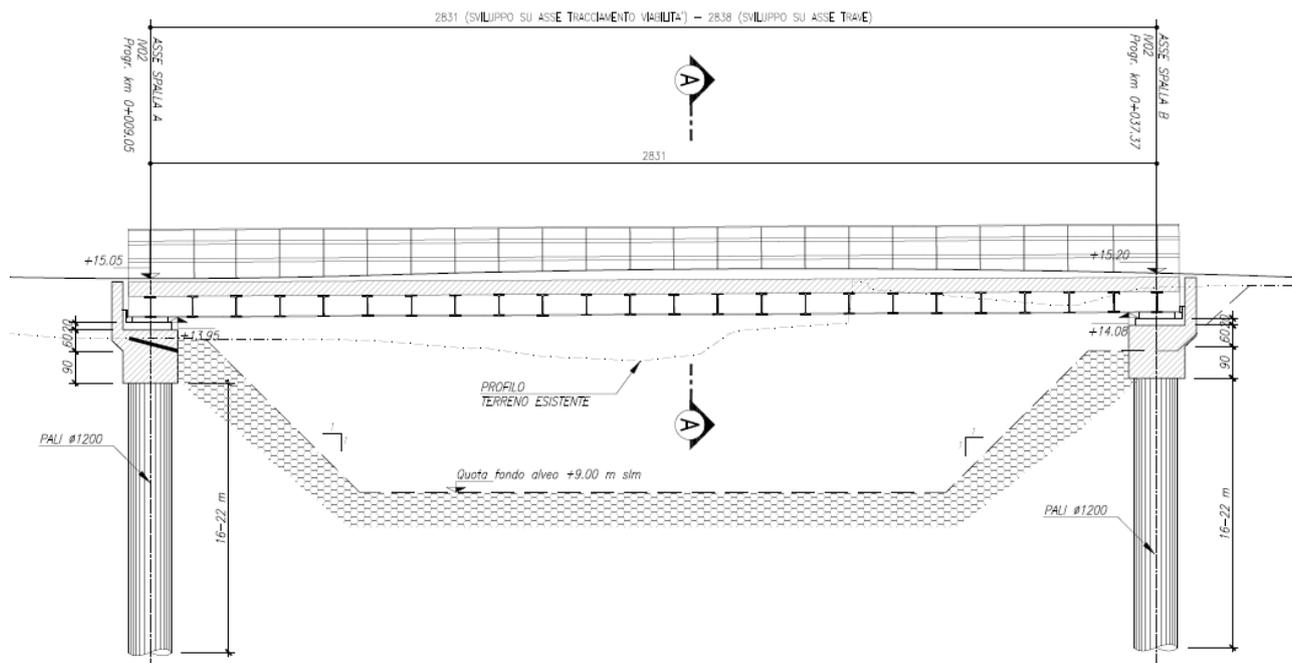
La struttura dell'impalcato è stata progettata con due travi portanti di bordo in acciaio estradossate rispetto al piano della viabilità, rese solidali tra loro con traversi in acciaio sui quali poggia la soletta di calcestruzzo con il relativo pacchetto stradale.

La luce dell'impalcato è di circa 41.50 metri tra i baggioli dei pulvini in cls, e lo schema di calcolo è di una trave appoggio-appoggio, con dispositivi di appoggio fissi e mobili schematizzati negli elaborati grafici; La sezione trasversale costante è di lunghezza 15.50 e presenta su di un lato un marciapiede pedonabile protetto da pannello di protezione della trave in acciaio, mentre sul lato opposto è presente un marciapiede + pista ciclopedonale sempre protetto da un pannello di protezione della trave in acciaio. Le sottostrutture sono due spalle passanti costituite da un pulvino su diaframma di pali □ 1200. Durante la fase di costruzione della nuova opera, dopo la demolizione di quella attuale, la viabilità sarà interrotta e deviata su un ponte provvisorio realizzato sulla sua destra (lato Pietra).



sezione longitudinale IV01

L'opera IV02 verrà realizzata per collegare Via Crispi con la nuova viabilità alla stazione ferroviaria, e l'altimetria della stessa sarà conforme alla nuova quota energetica calcolata; inoltre, la geometria della nuova opera considererà anche la nuova riprofilatura dell'alveo del Torrente che scavalca. La pianta della nuova opera presenta una sezione trasversale costante lungo i traversi in acciaio di 17.00m (asse trave, asse trave). La struttura dell'impalcato è stata progettata con due travi portanti di bordo in acciaio estradossate rispetto al piano della viabilità, rese solidali tra loro con traversi in acciaio sui quali poggia la soletta di calcestruzzo con il relativo pacchetto stradale. La luce media dell'impalcato è di circa 28 metri tra i baggioli dei pulvini in cls, e lo schema di calcolo è di una trave appoggio-appoggio, con dispositivi di appoggio fissi e mobili schematizzati negli elaborati grafici; La sezione trasversale costante presenta un marciapiede pedonabile in sinistra ed in destra con pannelli protettivi della trave in acciaio e con rete di protezione (H. 1.20m) in testa a quest'ultima. Le sottostrutture sono due spalle passanti costituite da un pulvino su diaframma di pali □ 1200



sezione longitudinale IV02

IV03, viadotto su Rio Casazza

Il viadotto è costituito da una singola campata di luce pari a 30m con impalcato in c.a.p. avente andamento planimetricamente curvilineo mentre la livelletta è in leggera pendenza (2% circa). L'impalcato ospita un tracciato stradale di categoria F2. La carreggiata ha larghezza pari a 8.50 m, mentre la larghezza complessiva dell'impalcato è pari a 12.10 m, essendo presenti due cordoli di larghezza 1.80 m ed essendo previste barriere guard-rail con sponda rientrante sulla sede stradale di 0.10 m.

L'impalcato è costituito da 3 travi prefabbricate in C.A.P. aventi sezione a cassoncino (precompressione a fili aderenti) solidarizzate tra loro mediante 2 traversi in testata, precompressi con barre post-tese, e una soletta superiore in C.A., gettata in opera.

Le travi a cassone sono poste ad interasse di 3.40 m; in prossimità degli appoggi hanno sezione ringrossata ed in corrispondenza del traverso sono dotate di passo d'uomo.

I cassoncini hanno un'altezza pari ad 1.90 m ed una larghezza massima pari a 1.90 m.

Agli estremi dell'opera in esame vi sono due spalle, ognuna delle quali è poggiata su 12 pali del diametro di 1.20 m.

Le spalle hanno un plinto di fondazione trapezoidale con dimensioni (per lato) in pianta:

Spalla A: 9.50, 13.20, 10.64, 13.15; Spalla B: 9.53, 13.20, 10.60, 13.21

I pali gettati in opera con interesse minimo di 3.60m sono disposti secondo una maglia 3x4.

Il muro paraghiaia è lungo 11.90 m, spessore costante di 0.50 m fino alla quota di intradosso della mensola, la quale sporge di 0.20 m

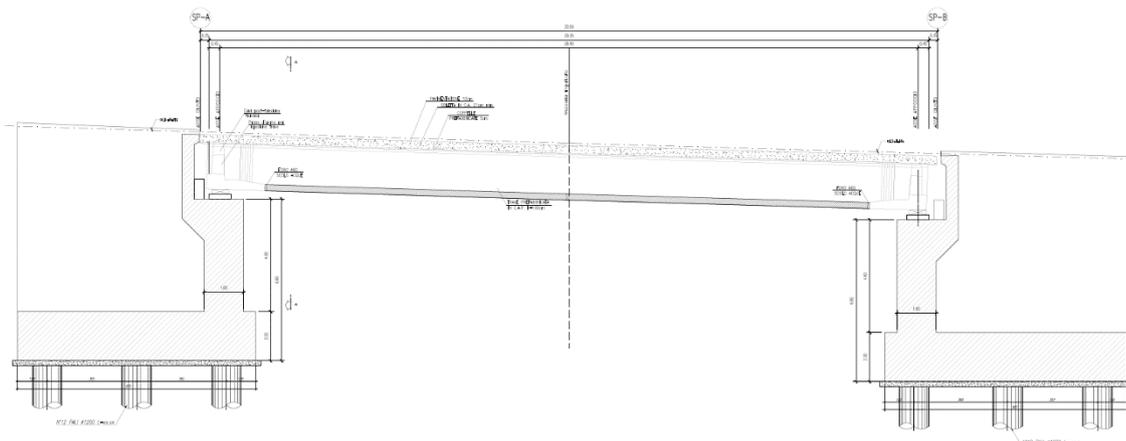


Figura 35 - IV03, Viadotto su Rio Casazza

IV06, Viadotto su S.P. n°3

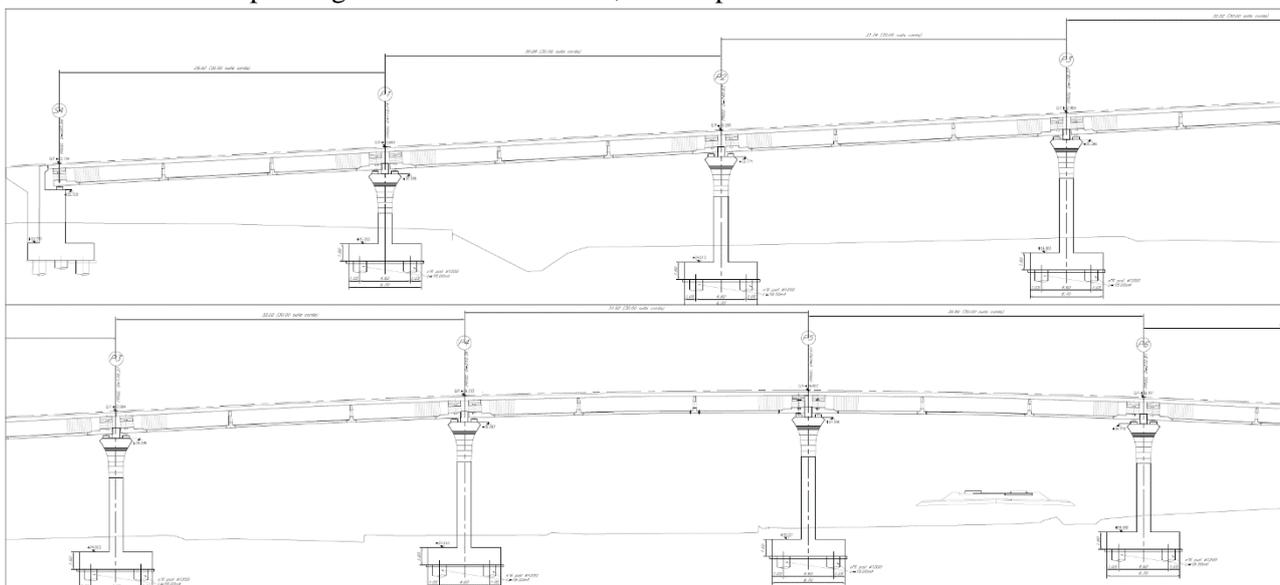
L'opera consiste in un viadotto realizzato con 9 campate in C.A.P, formato da 4 travi a cassoncino di altezza 1.60m, con schema statico di travi in semplice appoggio, su una luce nominale di 30m misurata sulla corda. Lo sviluppo totale del viadotto è di 277.81m (270.00m sulla corda).

L'andamento planimetrico dell'asse di tracciamento presenta un susseguirsi di clotoidi, curve e rettili. Nello specifico rispetto al tracciamento, tratti in: clotoide, rettili, clotoide, raggio (120), clotoide, rettili clotoide.

La piattaforma, di larghezza complessiva di 14.00m, accoglie una carreggiata bitumata a doppio senso di marcia di 9.00m di larghezza (due corsie da 3.50m + due banchine da 1.00 m + due marciapiedi laterali da 2.50m)

Le due spalle sono spalle tradizionali fondate su 8 pali □ 1200.

Le pile hanno un'altezza del fusto variabile con sezione rettangolare di dimensioni in pianta 8.30 x 1.30m e fusto rastremato fino ad una larghezza massima trasversale di 12.60m. Tutte le pile sono fondate su 6 pali di grande diametro □ 1200, con un plinto di dimensioni 12.10 x 6.70 x 1.60m.



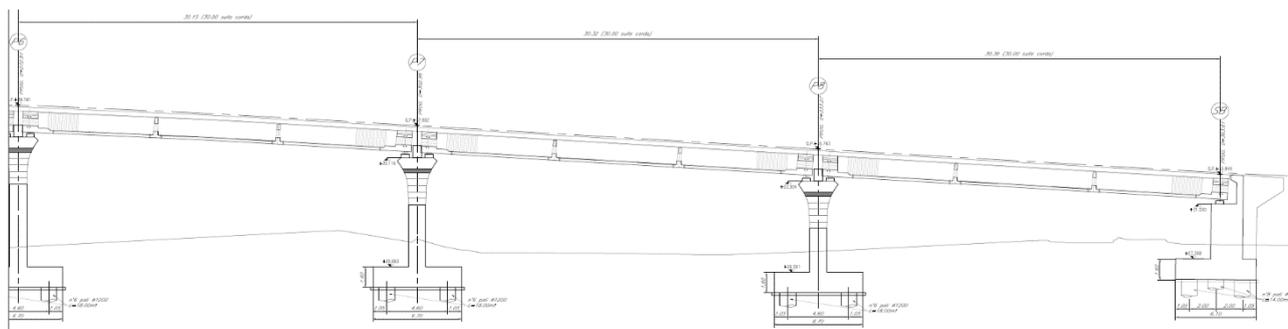
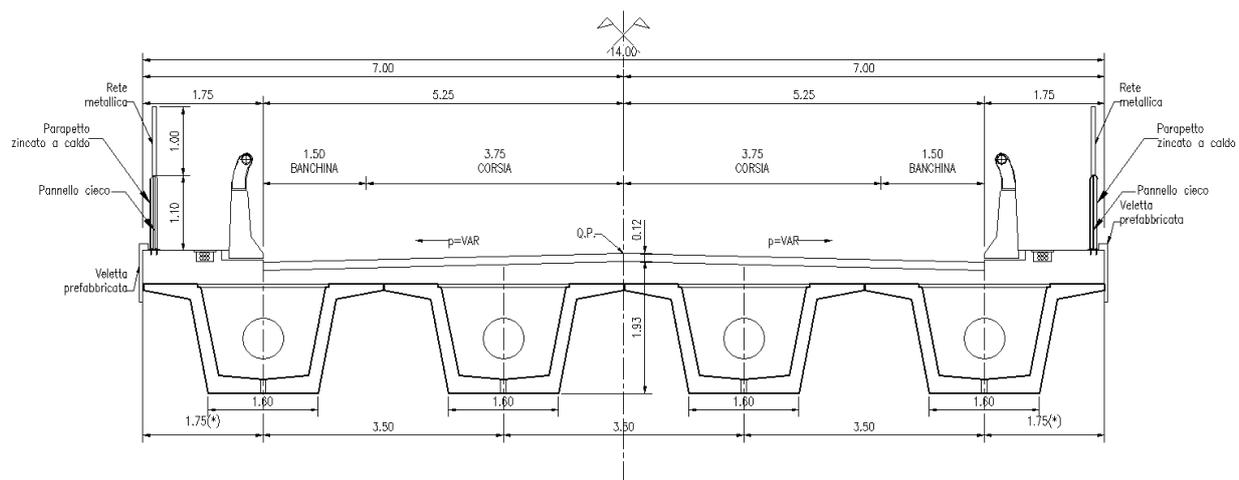


Figura 36 - IV06, Viadotto su S.P. n3



IVX8, viadotto su torrente Arroschia.

Il viadotto è costituito da cinque campate di lunghezza pari a 43.50m con impalcato a sezione mista acc-cls per una luce totale di 217.5m.

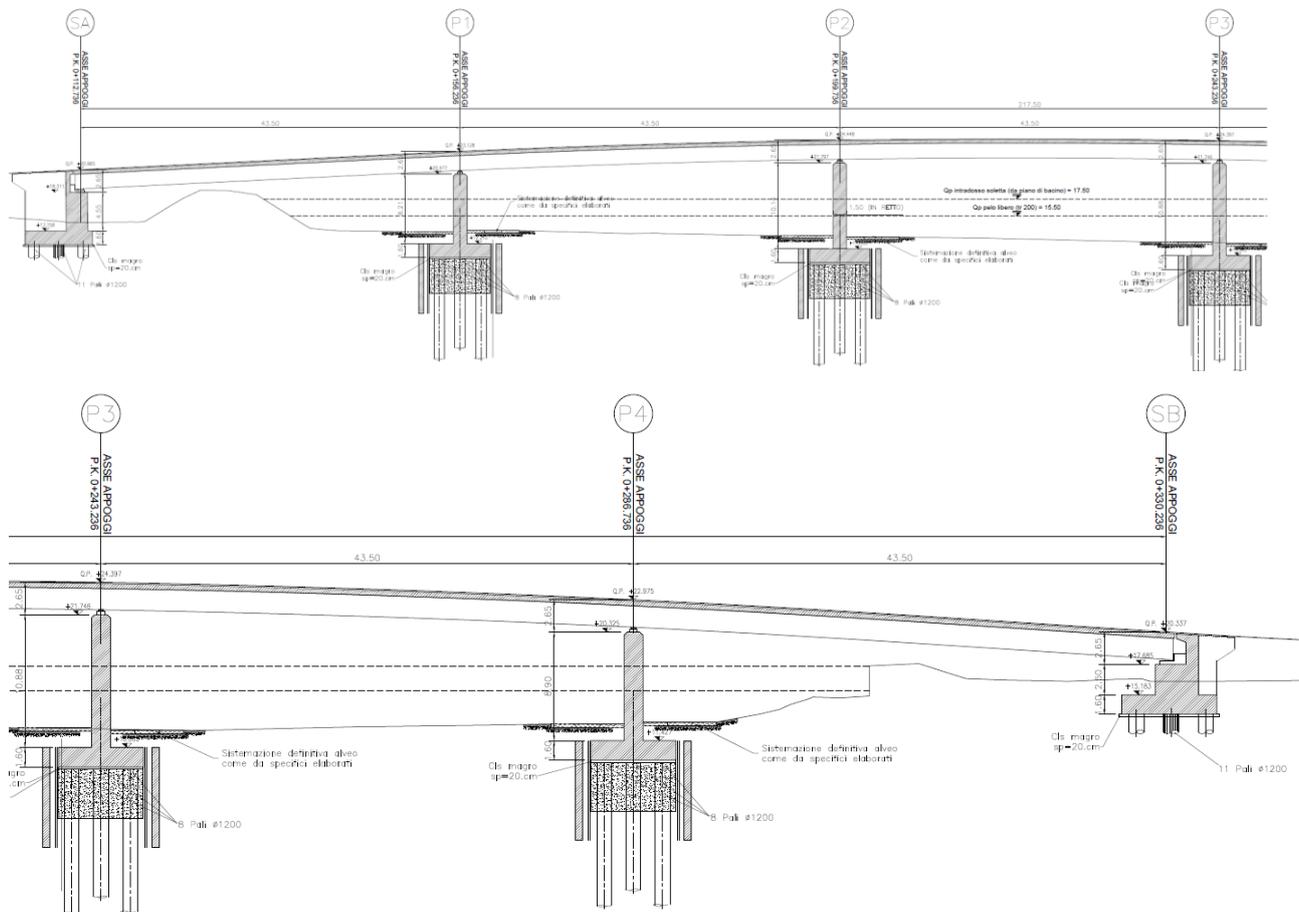
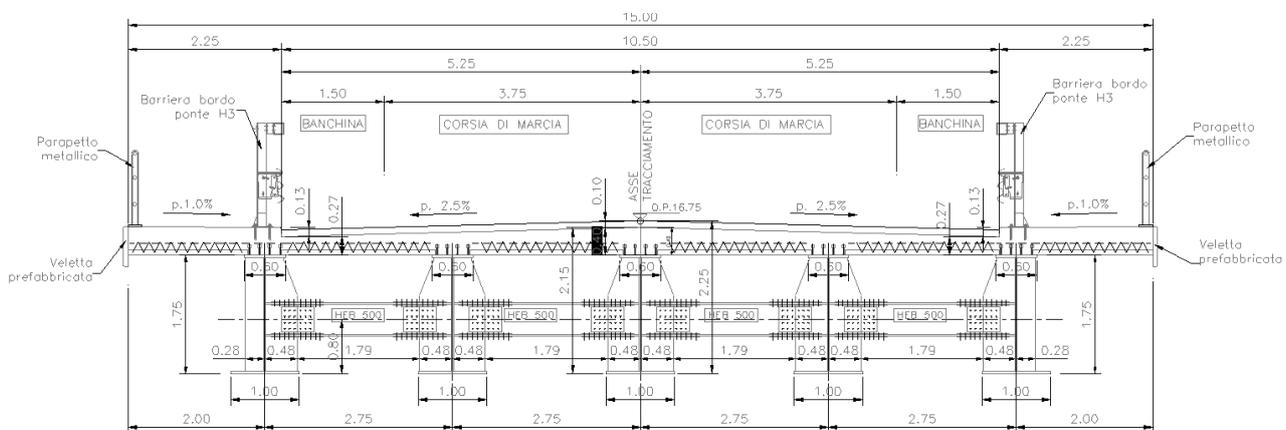


Figura 37 – IVX8, Viadotto su torrente Arroschia

La piattaforma, di larghezza complessiva di 15.00m, accoglie una carreggiata bitumata a doppio senso di marcia di 10.50m di larghezza (due corsie da 3.75m + due banchine da 1.5m) e due marciapiedi laterali di servizio da 2.25m.



Sezione trasversale impalcato

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 101 DI 321
-------------------------	--------------------	------------------	-------------------	------------------------	-------------------------------	----------------------	------------------	-----------------------------

L'impalcato è del tipo a sezione mista acciaio calcestruzzo con 5 travi metalliche di altezza 1750 mm disposte ad interasse 2.75 m; la soletta è realizzata mediante predalles autoportanti da 7 cm di spessore e getto di completamento con spessore variabile da un minimo di 20 ad un massimo 33 cm per effetto della pendenza trasversale.

Le spalle sono spalle tradizionali fondate su 11 pali ϕ 1200.

Sottopassi e sottovia

I sottopassi previsti in progetto sono riportati nella tabella seguente:

WBS	Descrizione	Caratteristiche	Tipologia
SL01	Nuovo sottovia km 69+470.65 – Strada Bottasano	Viario	c.a.
SL02	Nuovo sottovia km 69+510.64 – Strada arginale	Viario	c.a.
SL04	Nuovo sottovia km 77+407.65 – S.S. Borghetto	Viario	c.a.
SL05	Sottopasso Toirano km 77+661.54 – Borghetto	Viario	c.a.
SL06	Nuovo sottovia km 82+395.87	Viario	c.a.
SL07	Nuovo sottovia km 82+578.62	Viario	c.a.
SL08A	Nuovo sottovia km 84+766.65	Viario	c.a.
SL08B	Nuovo sottovia km 84+785.44	Viario	c.a.
SL08C	Nuovo sottovia km 0+115.94 (NV07)	Viario	c.a.
SL09	Sottovia (Raccordo autostradale) km 84+827.76	Viario	c.a.
SL10	Sottovia (Raccordo autostradale) km 84+849.76	Viario	c.a.
SL11	Nuovo sottovia km 85+382.16	Viario	c.a.
SL12	Nuovo sottopasso ciclopedonale km 85+690.53	ciclopedonale	c.a.
SL13	Sottovia S.S. del Torrente Arroscia km 85+941.11	Viario	c.a.
SL15	Sottovia km 86+552.41	Viario	c.a.
SL16	Sottovia - Strada provinciale 6 km 87+044.90	Viario	c.a.

Tabella 10 – sottovia e sottopassi

SL01 – Nuovo sottovia km 69+470,65 – Strada Bottasano

L'opera è alloggiata **all'interno delle spalle forate (VI01)** lato Genova del viadotto sul Torrente Bottasano.

La struttura è costituita da uno **scatolare in c.a.** di sezione (ortogonale) netta interna 9.03m x 5.75m, piedritti di spessore 106 cm, soletta superiore e inferiore di 100 cm.

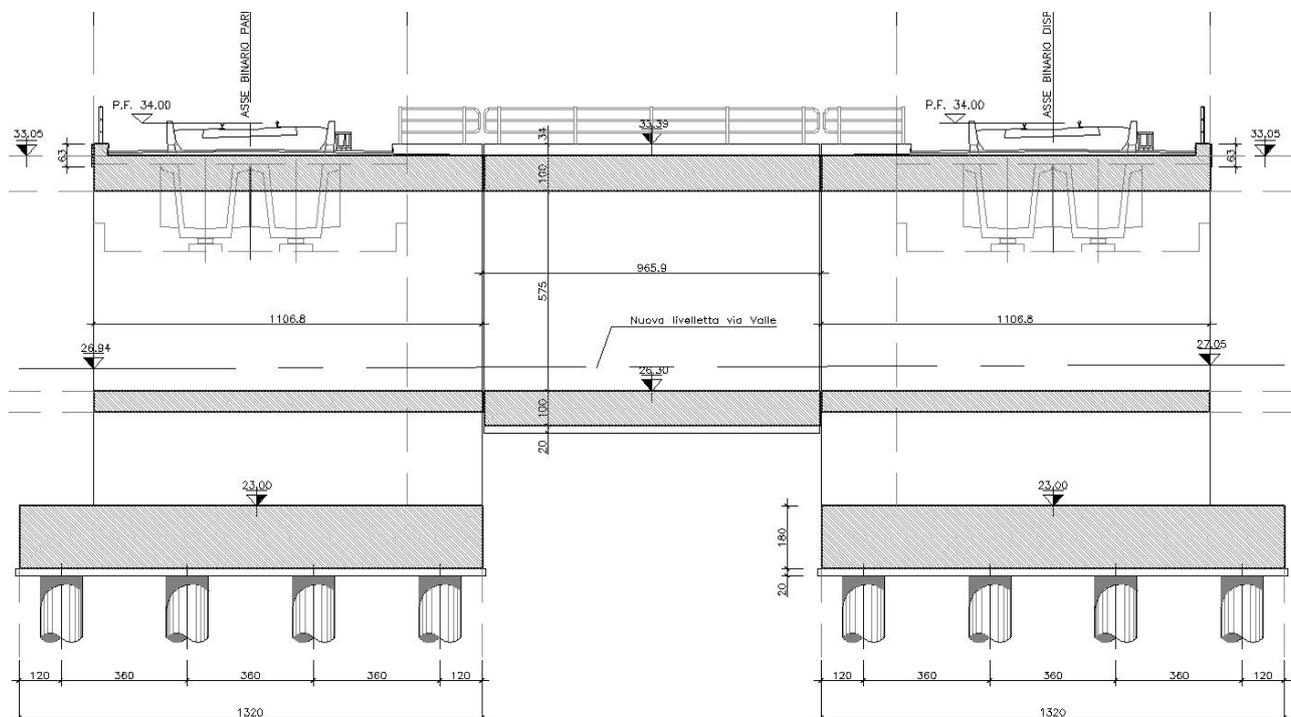


Figura 38: Sezione longitudinale

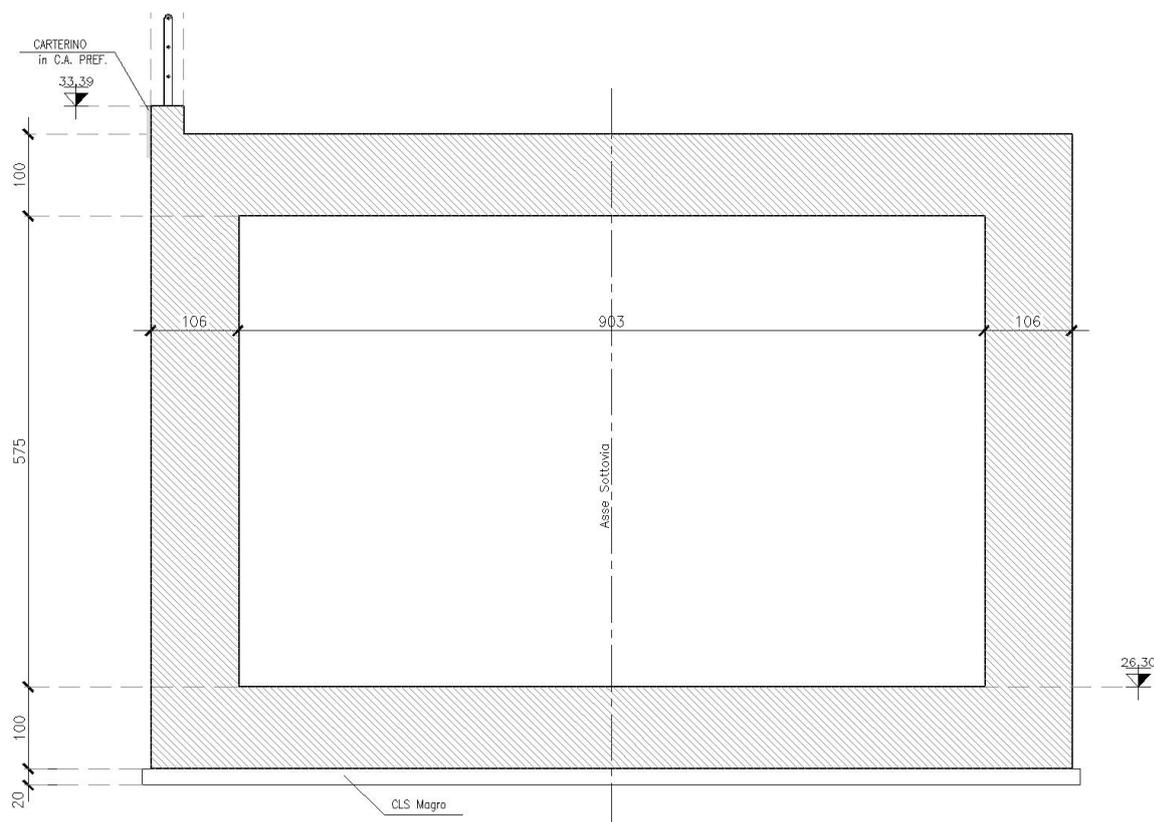


Figura 39: Sezione trasversale

Qui di seguito si elencano brevemente le **fasi esecutive** per la realizzazione dell'opera:

Fase 1:

1. realizzazione della deviazione provvisoria del torrente Bottasano;
2. esecuzione della deviazione provvisoria di Via Valle con posizionamento dei ponti provvisori tipo Bailey;
3. realizzazione pista di cantiere per esecuzione piazzale Galleria;
4. apertura degli scavi per esecuzione piazzale per l'esecuzione della galleria naturale;
5. esecuzione delle adiacenti gallerie naturali;
6. esecuzione degli imbocchi delle gallerie naturali;
7. realizzazione paratia di micropali

Fase 2:

1. scavo per successive fasi per realizzazione i diversi ordini di tiranti della paratia;
2. dismissione della pista di cantiere;
3. realizzazione della paratia impermeabile a protezione degli scavi per l'esecuzione delle opere;
4. prosecuzione paratie di micropali e relativo tirantaggio;
5. esecuzione dello scavo fino alla quota di imposta delle fondazioni delle spalle lato Genova del viadotto VI01;
6. esecuzione delle opere del sottopasso contestualmente alle opere di elevazione delle spalle del viadotto VI01;
7. esecuzione della nuova Via Valle;

8. dismissione della viabilità provvisoria

SL02 – Nuovo sottovia km 69+510.64 – Strada arginale

L'opera si sviluppa in **adiacenza alla spalla lato Ventimiglia**. Il sottopasso interseca la linea ferroviaria ad una distanza fra piano ferro ed estradosso soletta pari a 0,90 m. Esso ha dimensioni interne 5.40×5.10 m, con piedritti, soletta superiore e soletta inferiore di spessore 70 cm.

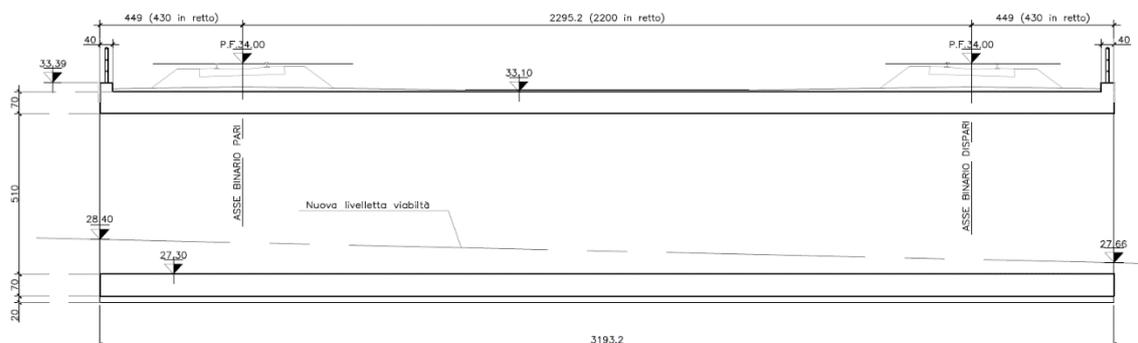


Figura 40 - Sezione trasversale

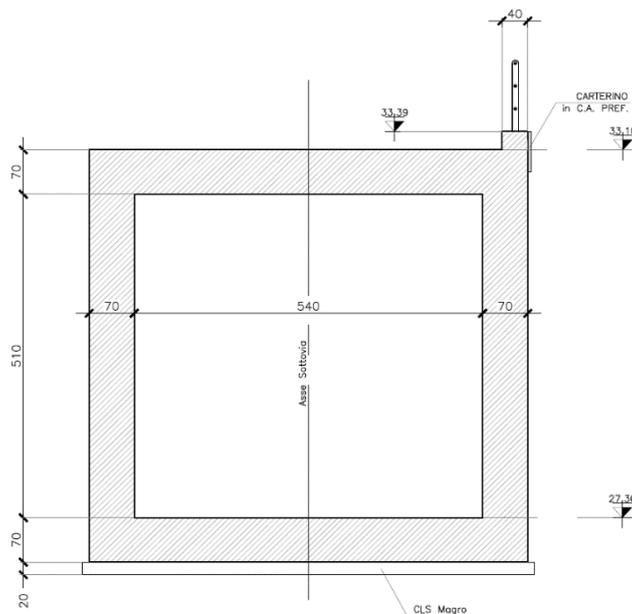


Figura 41 - Sezione trasversale

Qui di seguito si elencano le fasi realizzative dell'opera:

Fase 0:

1. esecuzione SL01;

Fase 1:

2. realizzazione deviazione del torrente Bottasano;
3. apertura degli scavi per la realizzazione delle opere di fondazione delle spalle lato Ventimiglia del viadotto VI01;
4. esecuzione delle opere di elevazione delle spalle lato Ventimiglia del viadotto VI01;

Fase 2:

1. chiusura degli scavi e contestuale esecuzione delle opere del sottovia SL02;
2. esecuzione della nuova viabilità.

SL04 – Nuovo sottovia km 77+407.65 - S.S. Borghetto

Il sottopasso si trova al km 77+407.65, in **località Borghetto**. La struttura è scatolare in c.a.; ha dimensioni interne 12.50 m x 6.50 m; i piedritti, la soletta superiore ED inferiore hanno spessore pari a 120 cm.

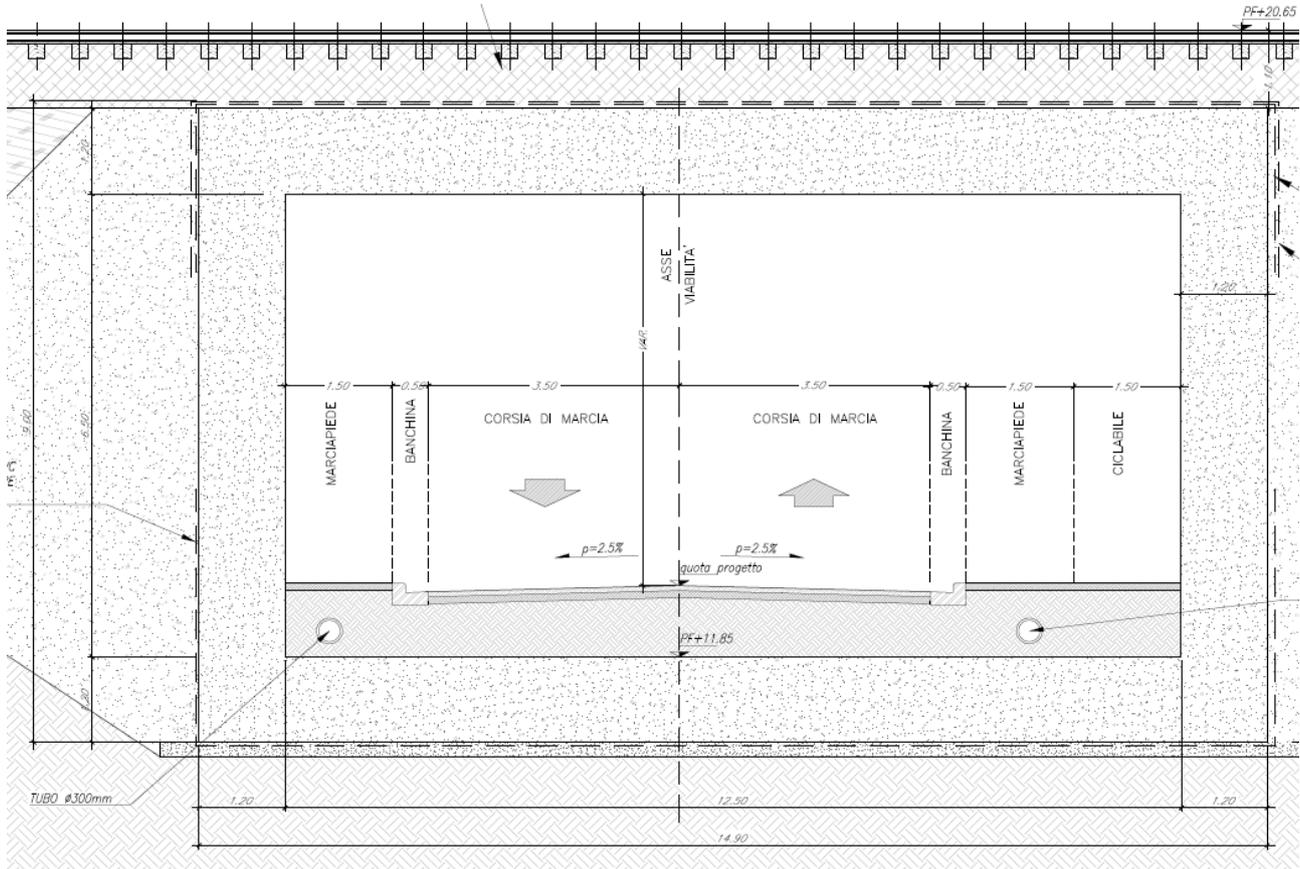


Figura 42 - Sezione trasversale

Le fasi operative prevedono:

- scavo fino a quota di imposta del solettone di fondazione;
- posizionamento dei teli in PVC per l'impermeabilizzazione della fondazione;
- getto del magrone e del solettone di fondazione;
- getto dei piedritti;
- getto della soletta superiore;
- impermeabilizzazione della soletta superiore con guaina bituminosa, magrone protettivo e geotessile anticontaminante;
- rinterro;
- profilatura del rilevato ferroviario;
- esecuzione opere finitura stradale all'interno dell'opera

SL05 – Sottopasso Toirano km.77+661.54 – Borghetto

Il sottopasso si trova al Km 77+661.54, **subito prima della Galleria Croce**, in località Borghetto.

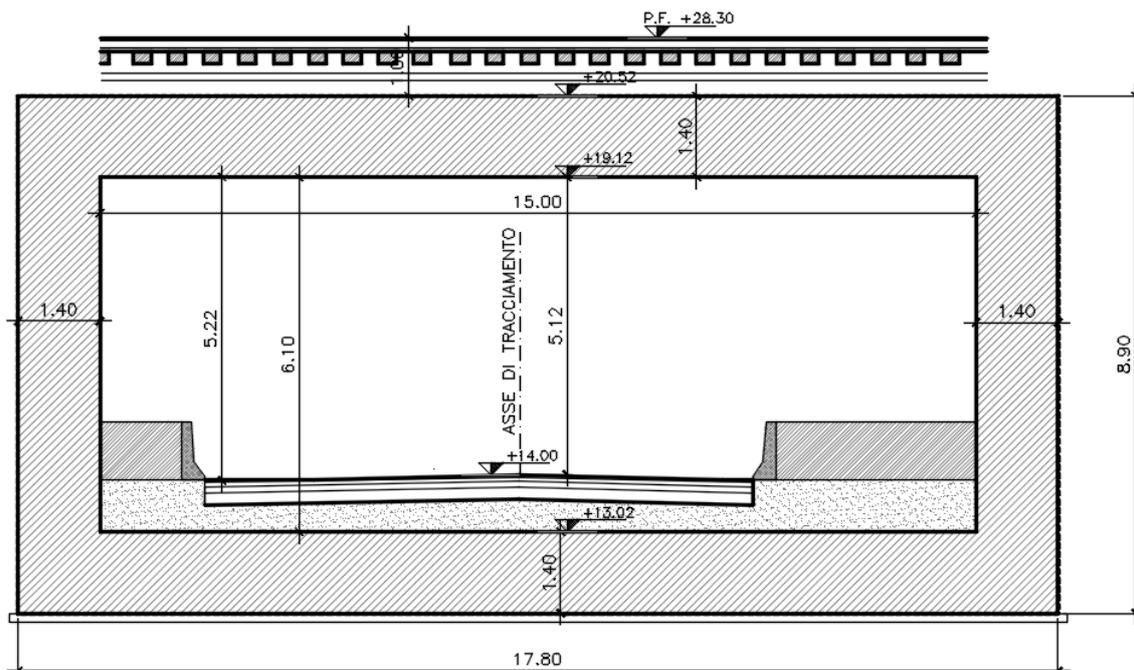


Figura 43 - Sezione trasversale

La struttura è scatolare in c.a.; ha dimensioni interne 15.00 m x 6.10 m; i piedritti, la soletta superiore e quella inferiore hanno spessore pari a 140 cm. Lo sviluppo longitudinale lungo l'asse di tracciamento è pari a 21.52m

Le fasi operative prevedono:

- scavo fino a quota di imposta del solettone di fondazione;
- posizionamento dei teli in PVC per l'impermeabilizzazione della fondazione;
- getto del magrone e del solettone di fondazione;
- getto dei piedritti;
- getto della soletta superiore;
- impermeabilizzazione della soletta superiore con guaina bituminosa, magrone protettivo e geotessile anticontaminante;
- rinterro;
- profilatura del rilevato ferroviario;
- esecuzione opere finitura stradale all'interno dell'opera

SL06 – Nuovo sottovia km 82+395.87

Il sottopasso si trova al Km 82+395.87, in località Albenga, in prossimità del **piazzale di emergenza della Galleria Croce lato Ventimiglia**. L'opera è inclinata di circa 43° rispetto ai binari in progetto.

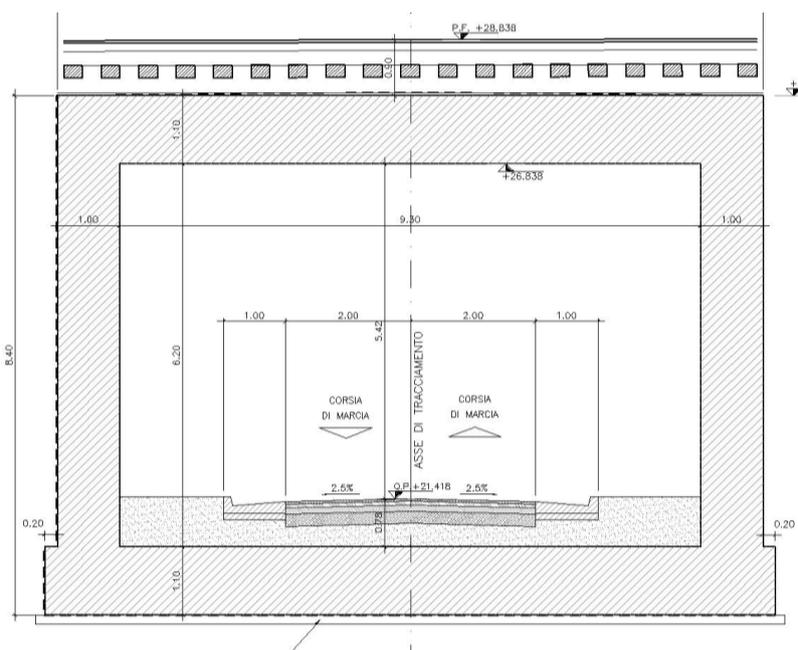


Figura 44 - Sezione trasversale

Per ovviare alla forte obliquità dell'opera si ricorrerà agli anti-sghembo (vedi figura 36):

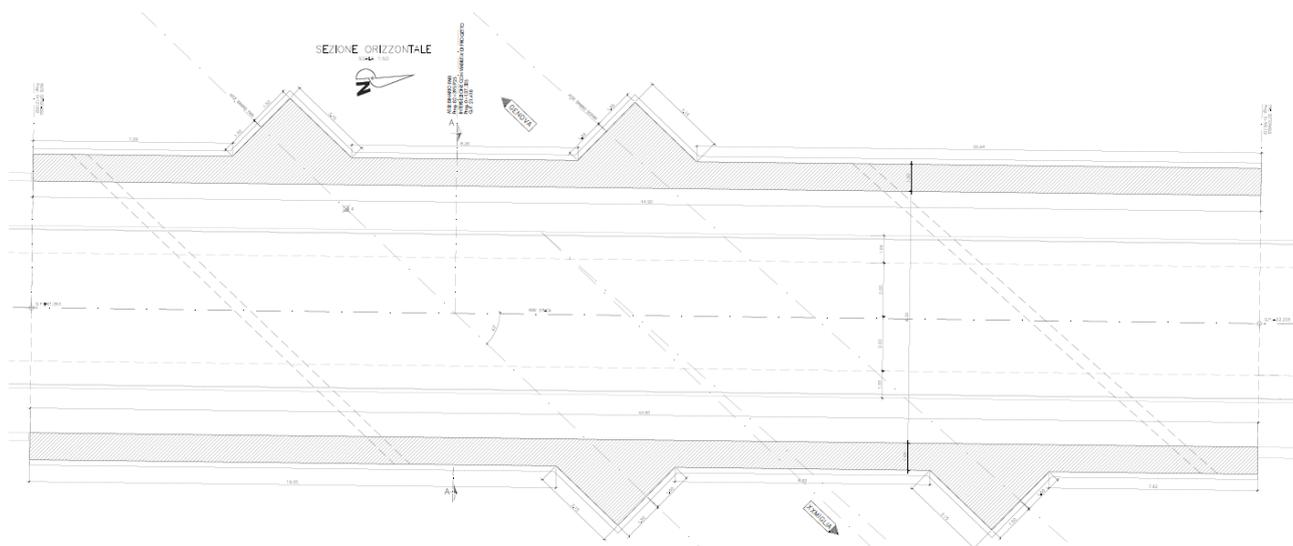


Figura 45 - Sezione longitudinale

La struttura è scatolare in c.a.; ha dimensioni interne 9.30 m x 6.20 m; i piedritti hanno spessore pari a 100 cm mentre le solette hanno spessore pari a 110 cm.

L'opera è inoltre corredata da **muri a U di sbocco dallo scatolare**; le dimensioni di carpenteria sono:

- Larghezza interna: 9.30 m;
- Spessore della soletta: 1.10 m;
- Spessore dei piedritti: da 0.30 in sommità a 1.09 d'incastro alla base

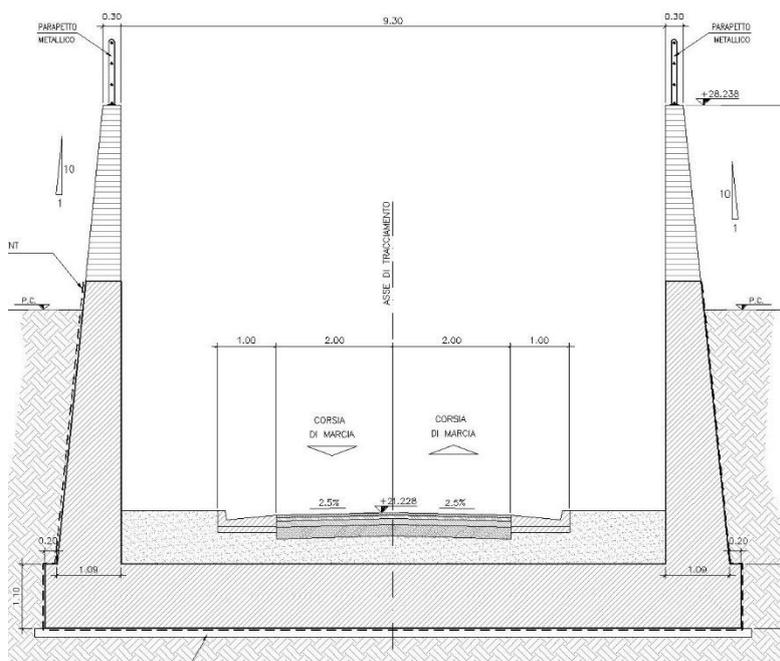


Figura 46 - Sezione trasversale muri a U

Le fasi operative prevedono:

- scavo fino a quota di imposta del solettone di fondazione;
- getto del magrone e del solettone di fondazione;
- getto dei piedritti;
- getto della soletta superiore;
- rinterro;
- esecuzione opere finitura stradale all'interno dell'opera

SL07 – Nuovo sottovia km 82+578.62

Il sottopasso si trova al Km 82+578.62, in località Albenga

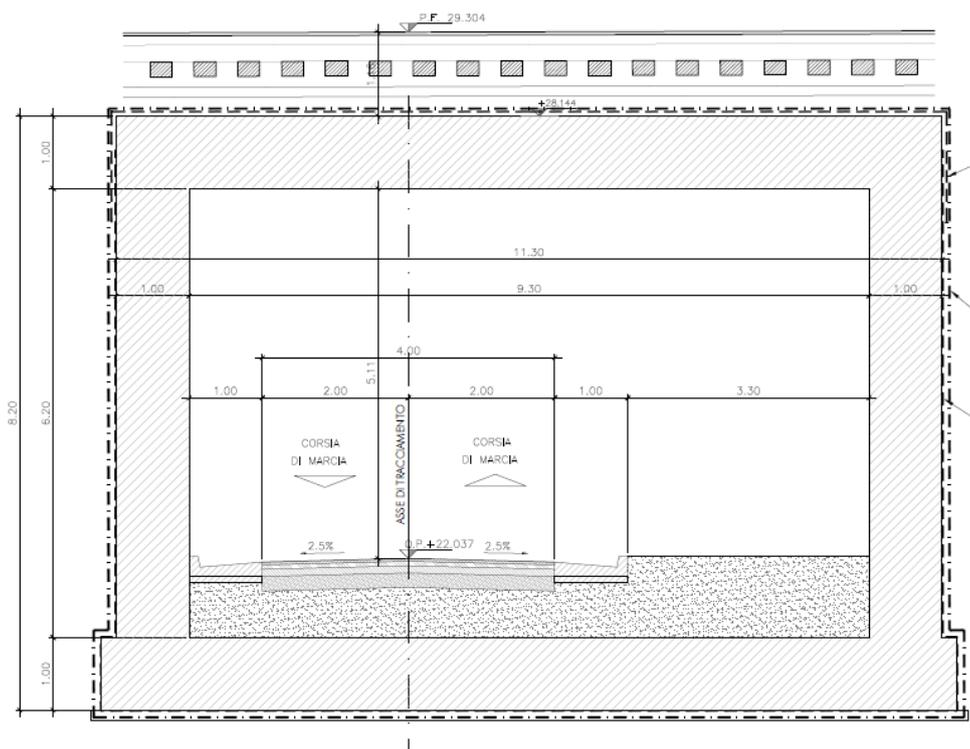


Figura 47 - Sezione trasversale

La struttura è scatolare in c.a.; ha dimensioni interne 9.30 m x 6.20 m; i piedritti e solette hanno spessore pari a 100 cm. Le fasi operative prevedono:

1. scavo fino a quota di imposta del solettone di fondazione;
2. getto del magrone e del solettone di fondazione;
3. getto dei piedritti;
4. getto della soletta superiore;
5. rinterro;
6. esecuzione opere finitura stradale all'interno dell'opera

SL08A – Sottovia km 84+766.65

L'opera fa parte dell'intervento previsto per la soluzione dell'intersezione della linea ferroviaria con la S.P.82 e lo svincolo autostradale (NV08).

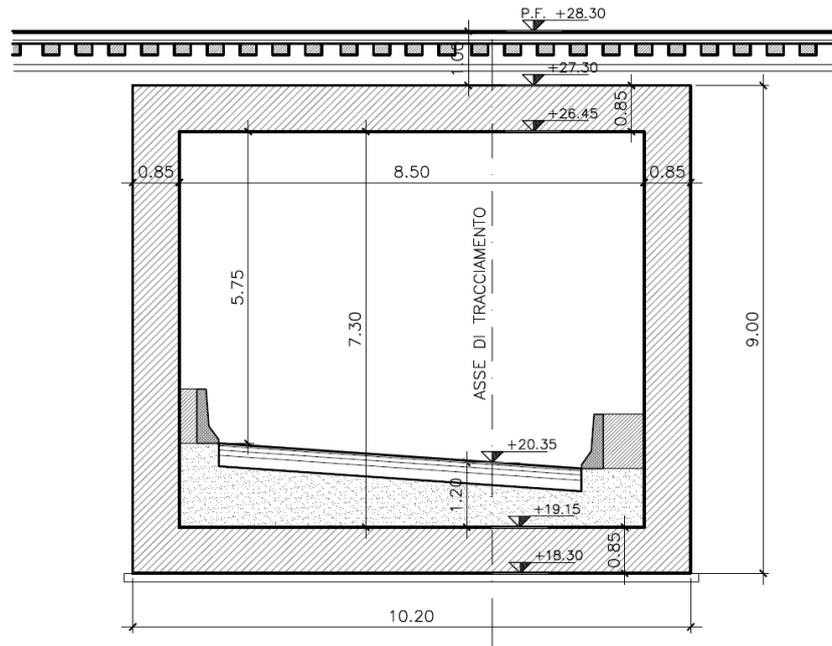


Figura 48 - Sezione trasversale

La struttura è scatolare in c.a.; ha dimensioni interne 8.50 m x 7.30 m; i piedritti e solette hanno spessore pari a 0.85m. Nell'opera in oggetto sono presenti dei muri ad "U" di appoggio; la soletta inferiore ha uno spessore pari a 0.85 m e larghezza interna tra i setti verticali è pari a 8.00 m, i setti verticali hanno spessore pari a 1.09m alla base per terminare nella parte alta con una dimensione di 0.30m. L'altezza è variabile tra 5.65m e 9.35 m.

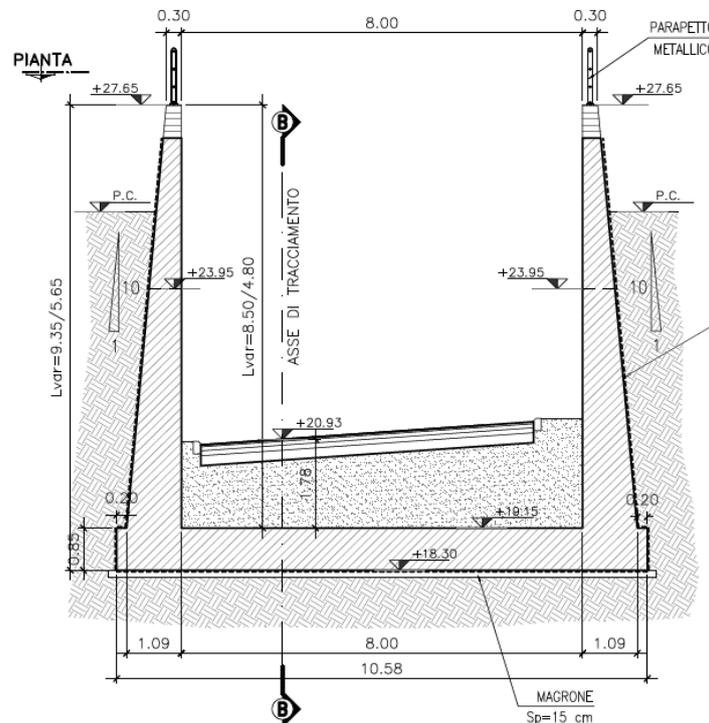


Figura 49 - Sezione trasversale

SL08B – Sottovia km 84+785.44

L'opera fa parte dell'intervento previsto per la **soluzione dell'intersezione della linea ferroviaria con la S.P.82 e lo svincolo autostradale (NV08)**.

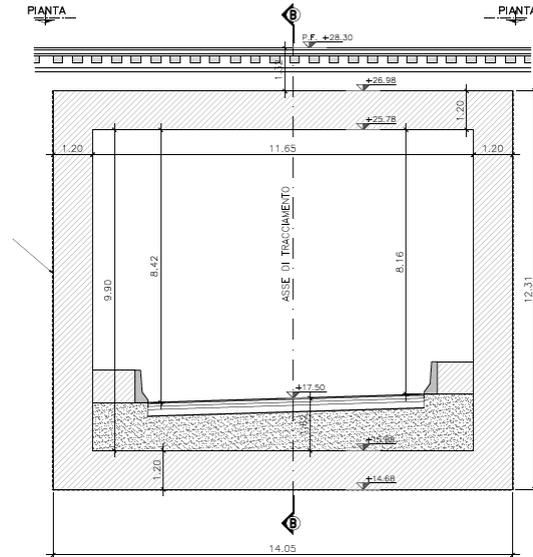


Figura 50 - Sezione trasversale

La struttura è scatolare in c.a.; ha dimensioni interne 11.65 m x 9.90 m; i piedritti e solette hanno spessore pari a 1.20m. Nell'opera in oggetto sono presenti dei muri ad "U" di appoggio; la soletta inferiore ha uno spessore pari a 1.20 m e larghezza interna tra i setti verticali è variabile tra 11.60m. e 11.70m, i setti verticali hanno spessore pari a 1.09m alla base per terminare nella parte alta con una dimensione di 0.30m. L'altezza è pari a 13.30m

SL08C – Sottovia km 0+115.94 viabilità NV07 (INTERSEZIONE ASSE NV07/RAMPANV08)

L'opera fa parte dell'intervento previsto per la **soluzione dell'intersezione della linea ferroviaria con la S.P.82 e lo svincolo autostradale (NV08).**

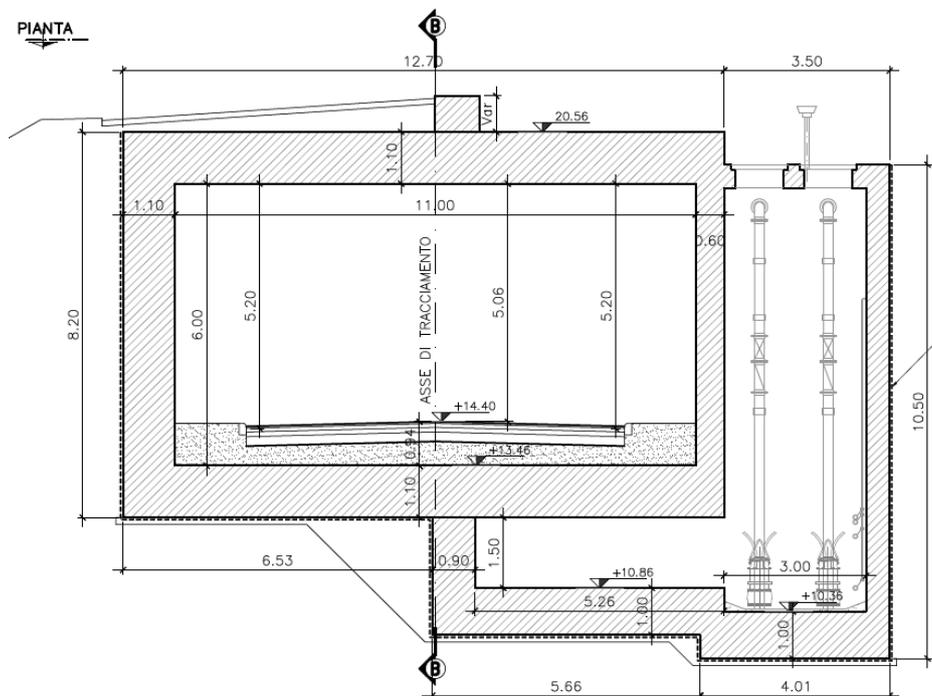


Figura 51 - Sezione trasversale

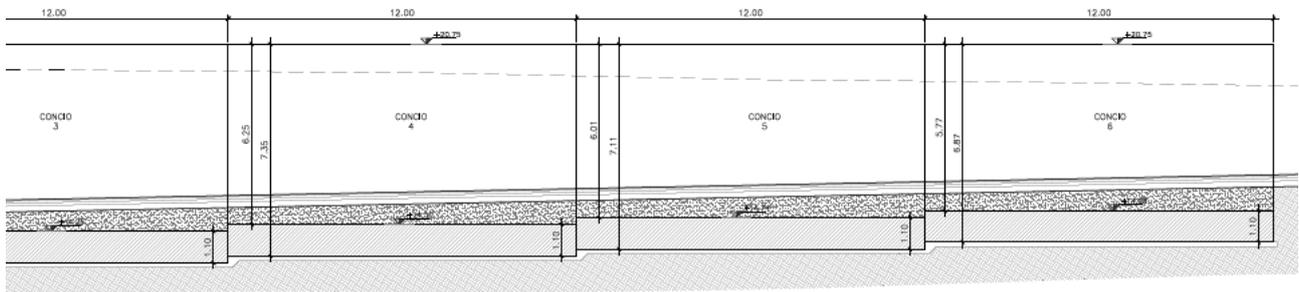
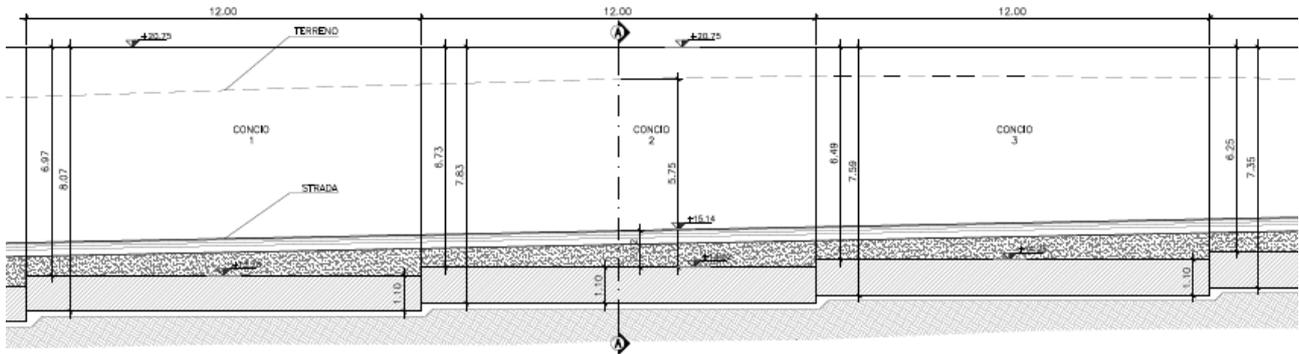
La struttura è scatolare in c.a.; ha dimensioni interne 11.00 m x 6.00 m; i piedritti e solette hanno spessore pari a 1.10m. Lo sviluppo longitudinale lungo l'asse di progetto della viabilità è pari a 24.44m

Con lo scopo di raccogliere e allontanare le acque della piattaforma stradale, **nel punto più basso del profilo stradale verrà realizzata una vasca di raccolta e pompaggio.**

La vasca si sviluppa al di sotto della soletta inferiore dell'opera; in adiacenza ad essa si posiziona in vano di pompaggio.

La vasca pertanto ha un'altezza pari a 1.50 m; il vano di pompaggio ha dimensioni interne in pianta pari a 7.00 x 3.00 m.

Nell'opera in oggetto sono presenti dei muri ad "U" di approccio; la soletta inferiore ha uno spessore pari a 1.10 m e larghezza interna tra i setti verticali pari a 11.00m; i setti verticali hanno spessore pari a 1.09m alla base per terminare nella parte alta con una dimensione di 0.30m. L'altezza è variabile tra 5.77m e 6.97m. L'opera di approccio è composta da n.6 conchi di sviluppo 12.00 ciascuno.



SL09 – Sottovia (raccordo autostradale) km 84+827.76

Il sottopasso si trova al Km 84+827.76, in località Albenga, in prossimità raccordo autostradale.

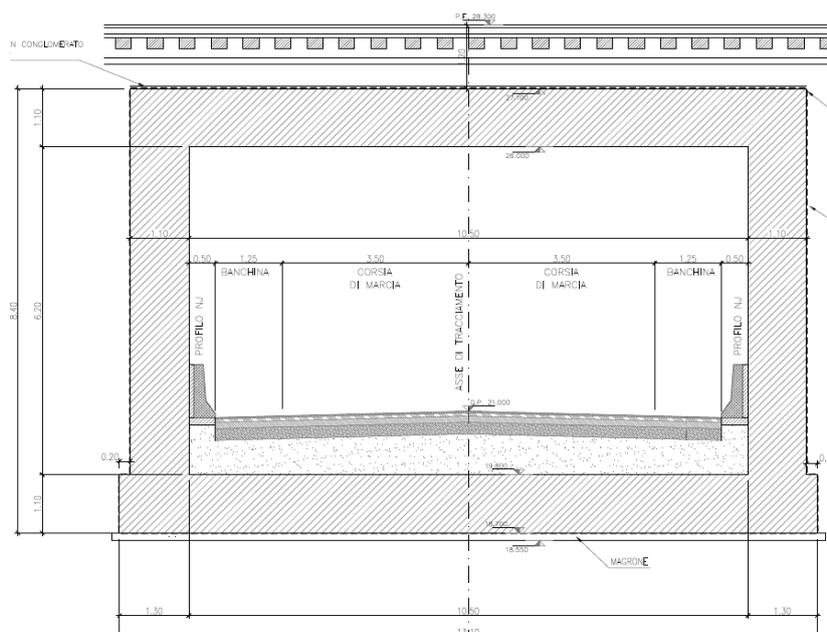


Figura 52 - Sezione trasversale

La struttura scatolare in c.a. ha dimensioni interne di 10.50 m x 6.20 m; i piedritti e solette hanno spessore pari a 110 cm.

L'opera è inoltre corredata da muri a U di sbocco/imbocco dallo scatolare; le dimensioni di carpenteria sono:

- Larghezza interna tra i setti verticali: 10.50 m;
- Altezza dei piedritti: variabile da 2.38 a 7.70 m;
- Spessore della soletta: 1.10 m;
- Spessore dei piedritti: da 0.30m in sommità a 1.07m (variabile massima) alla base

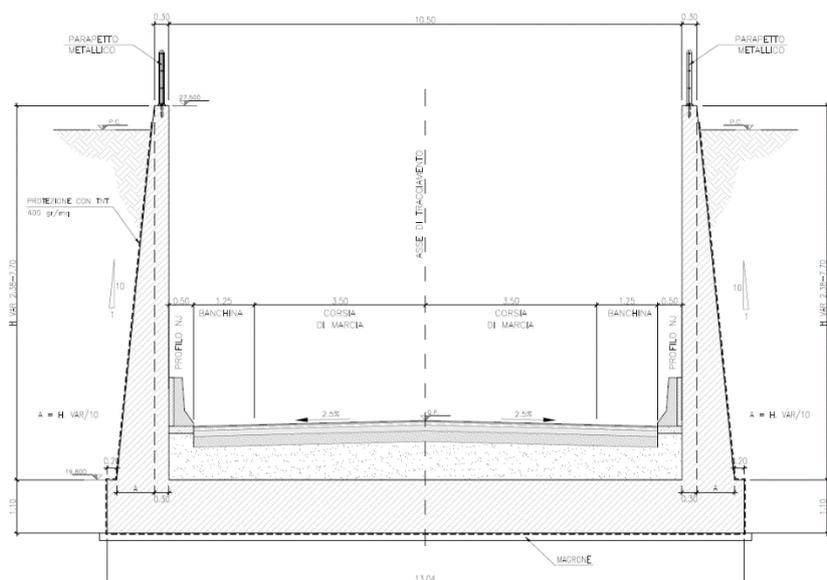


Figura 53 - Sezione trasversale muri a U

Le fasi operative prevedono:

1. scavo fino a quota di imposta del solettone di fondazione;
2. getto del magrone e del solettone di fondazione;

3. getto dei piedritti;
4. getto della soletta superiore;
5. rinterro;
6. esecuzione opere finitura stradale all'interno dell'opera

SL10 – Sottovia (raccordo autostradale) km 84+849.76

Il sottopasso si trova al Km 84+849.76, in località Albenga, in prossimità raccordo autostradale.

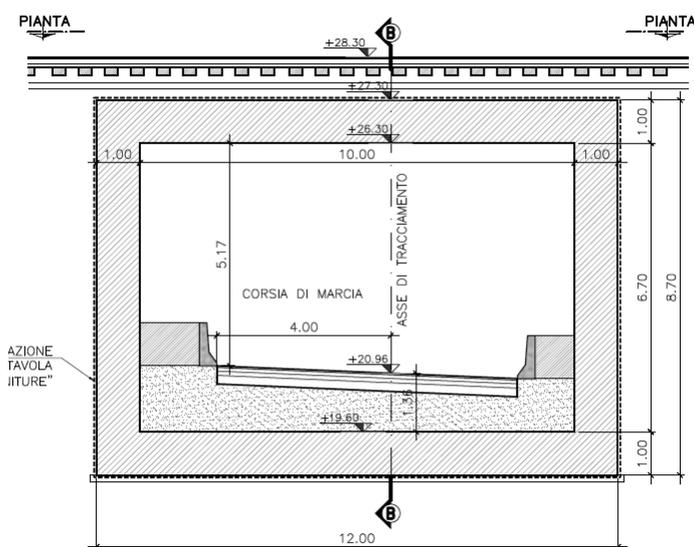


Figura 54 - Sezione trasversale

La struttura scatolare in c.a. ha dimensioni interne 10.00 m x 6.70 m; i piedritti e le solette hanno spessore pari a 100 cm

L'opera è inoltre corredata da muri a U di sbocco/imbocco dallo scatolare; le dimensioni di carpenteria sono:

- Larghezza interna tra i setti verticali: 9.70/10.20 m;
- Altezza dei piedritti: variabile da 3.80 a 9.05 m;
- Spessore della soletta: 1.00 m;

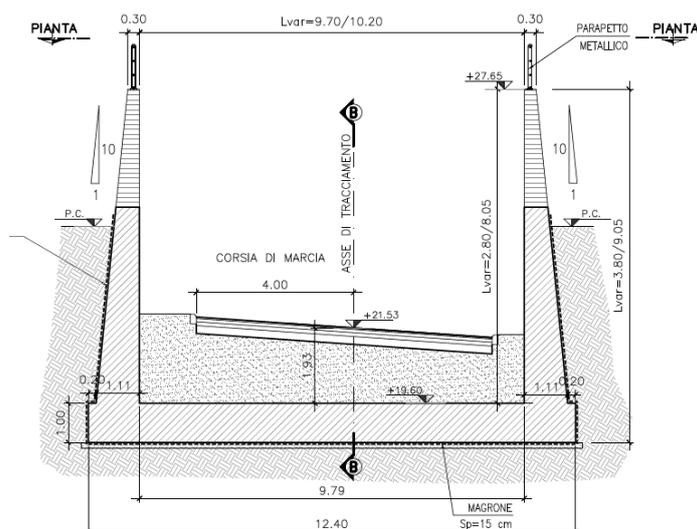


Figura 55: Sezione trasversale muri ad "U"

Le fasi operative prevedono:

1. scavo fino a quota di imposta del solettone di fondazione;
2. getto del magrone e del solettone di fondazione;
3. getto dei piedritti;
4. getto della soletta superiore;
5. rinterro;
6. esecuzione opere finitura stradale all'interno dell'opera

SL11 – Nuovo sottovia km 85+382.16

Il sottopasso si trova al Km 85+382.16, in località Albenga

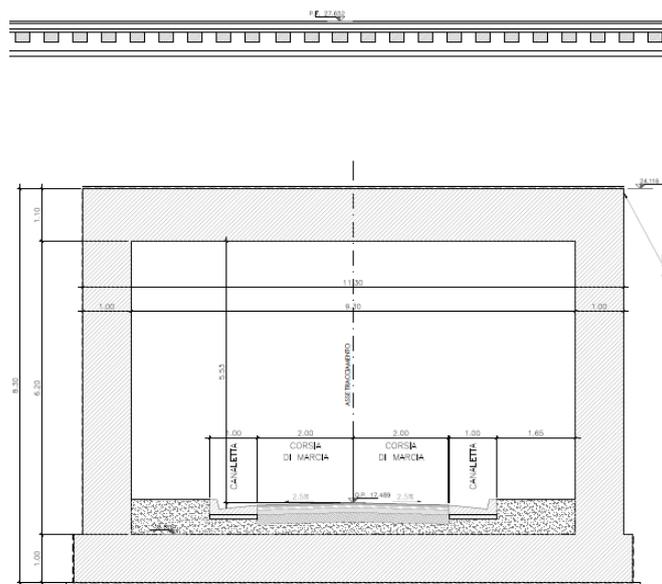


Figura 56: sezione trasversale

La struttura scatolare in c.a. ha dimensioni interne 11.30 m x 6.20 m; i piedritti e le solette hanno spessore pari a 100 cm.

L'opera è inoltre corredata da muri a U di sbocco/imbocco dallo scatolare; le dimensioni di carpenteria sono:

- Larghezza interna: 9.30 m;
- Altezza dei piedritti: variabile da 3.95 a 7.60 m;
- Spessore della soletta: 1.10 m;
- Spessore dei piedritti: da 0.30m in sommità a 1.09m d'incastro alla base

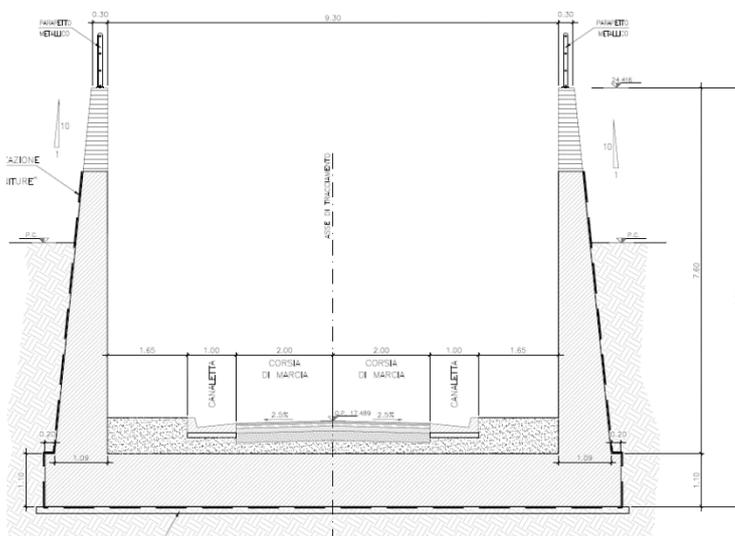


Figura 57: sezione trasversale muri a U

Le fasi operative prevedono:

1. scavo fino a quota di imposta del solettone di fondazione;
2. getto del magrone e del solettone di fondazione;
3. getto dei piedritti;
4. getto della soletta superiore;
5. rinterro;
6. esecuzione opere finitura stradale all'interno dell'opera

SL12 – Nuovo sottopasso ciclopedonale al km 85+690.53

L'opera SL12 rappresenta il ripristino di una viabilità di servizio posta in prossimità della Stazione di Albenga.

L'opera consiste quindi in un sottopasso ciclopedonale 3.50x3.50m cui si associa la realizzazione di un percorso ciclopedonale.

Dal punto di vista plano-altimetrico, l'intervento risulta quindi vincolato alle quote del sedime esistente al quale deve raccordarsi e alla presenza di alcuni edifici posti a margine della piattaforma, non soggetti a vincoli di esproprio.

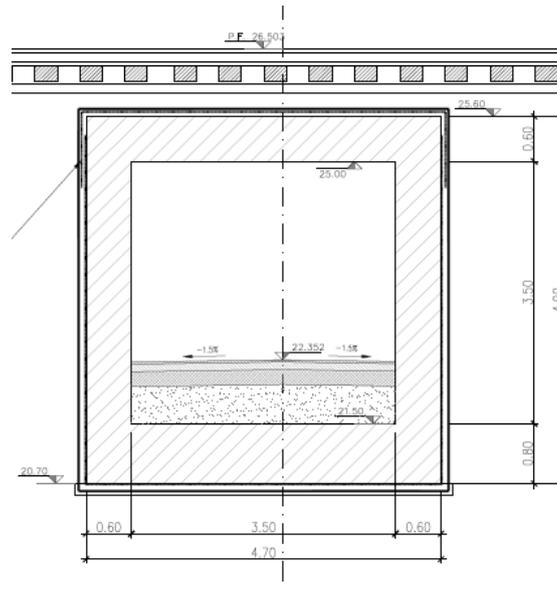


Figura 58: sezione trasversale muri a U

SL13 – Sottovia S.S. del Torrente Arroscia km 85+941.11

Il sottopasso si trova al Km 85+941.11, in località Albenga.

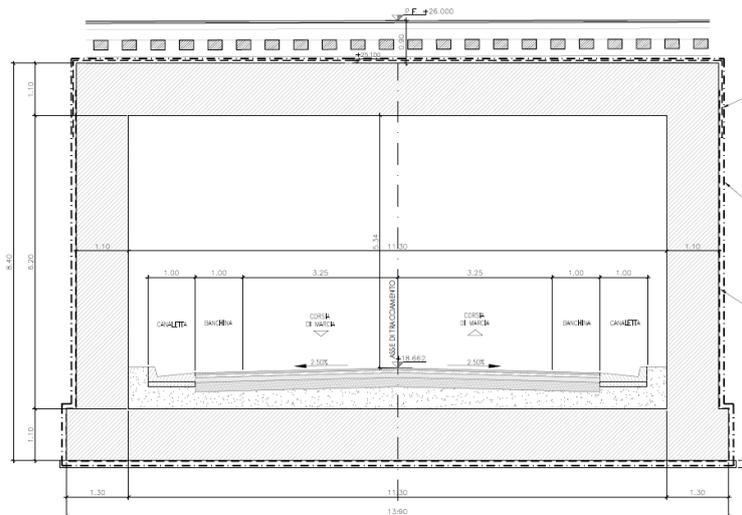


Figura 59: sezione trasversale

La struttura scatolare in c.a. ha dimensioni interne 11.30 m x 6.20 m; i piedritti e le solette hanno spessore pari a 110 cm.

L'opera è inoltre corredata da muri a U di sbocco/imbocco dallo scatolare; le dimensioni di carpenteria sono:

- Larghezza interna: 11.30 m;
- Spessore della soletta: 1.10 m;
- Spessore dei piedritti: da 0.40 in sommità a 1.145 d'incastro alla base

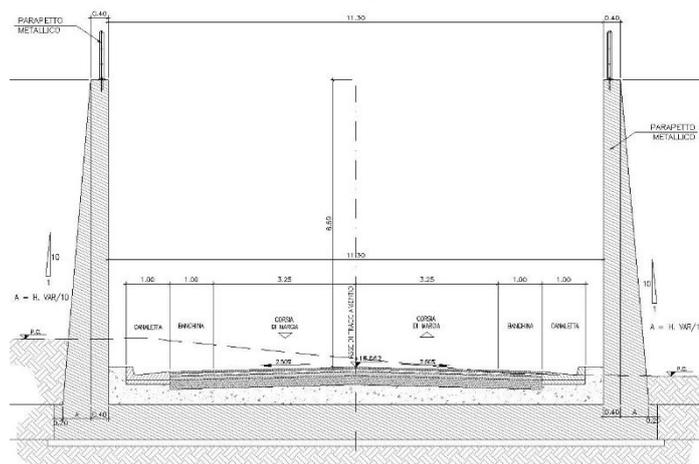


Figura 60: sezione trasversale muri a U

Le fasi operative prevedono:

1. scavo fino a quota di imposta del solettone di fondazione;
2. getto del magrone e del solettone di fondazione;
3. getto dei piedritti;
4. getto della soletta superiore;
5. rinterro;
6. esecuzione opere finitura stradale all'interno dell'opera

SL15 – Sottovia – km 86+552.41

Il sottopasso si trova al Km 86+552.41, in località Albenga, subito dopo la stazione di Albenga e in adiacenza al viadotto Arroscia.

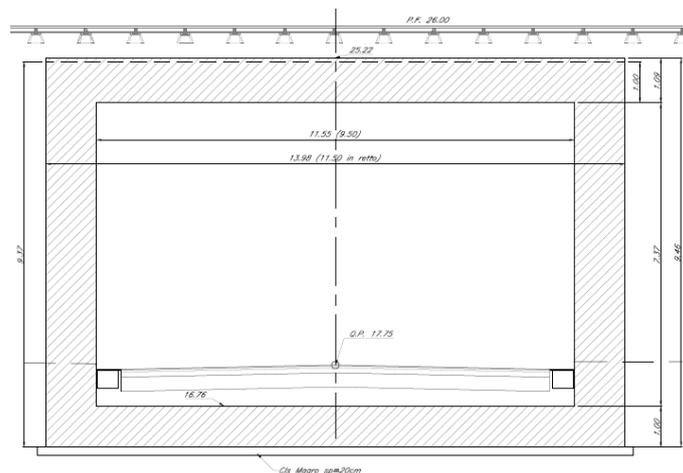


Figura 61 – Sezione trasversale

La struttura scatolare in c.a. ha dimensioni interne 9.50 m x 7.37 m; i piedritti e le solette hanno spessore pari a 100 cm.

Data l'altezza del rilevato, la struttura scatolare viene prolungata ben oltre i binari in progetto e attraversa quindi l'intera sede (vedi planimetria in figura 52).

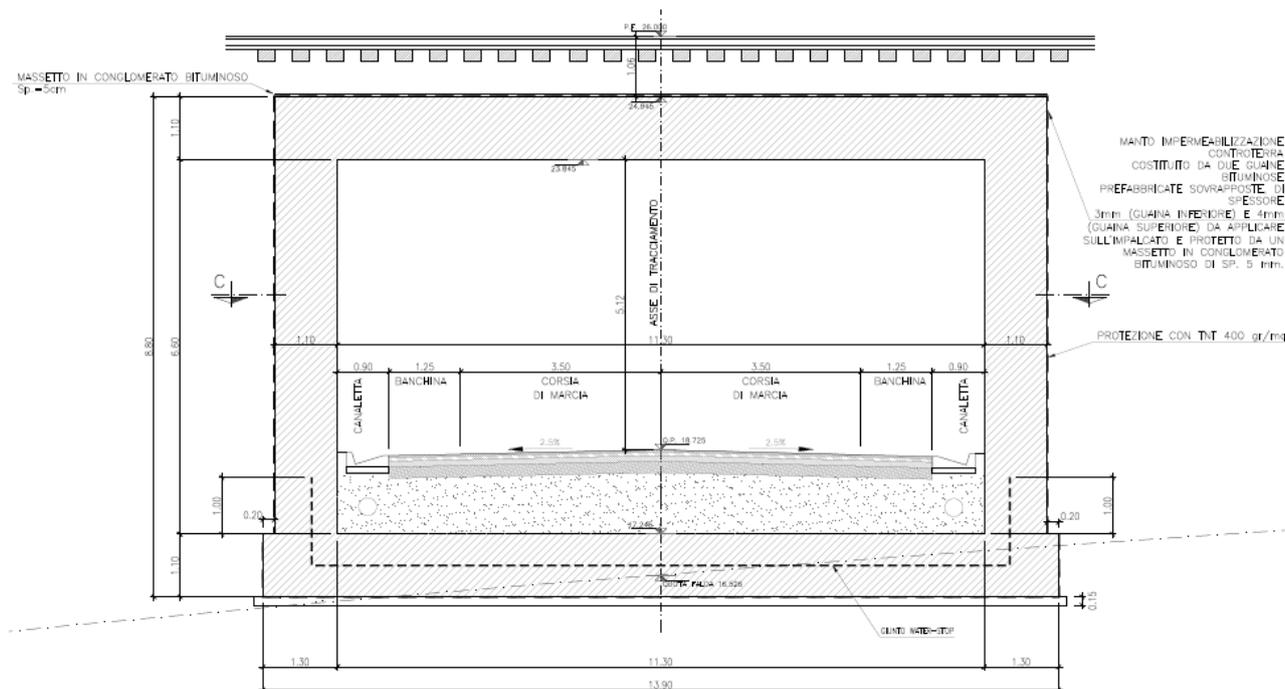


Figura 63 – sezione trasversale

La struttura scatolare in c.a. ha dimensioni interne 11.30 m x 6.60 m; i piedritti e le solette hanno spessore pari a 110 cm. Per ovviare alla forte obliquità dell'opera, per la parte scatolare si ricorrerà agli anti-sghembo.

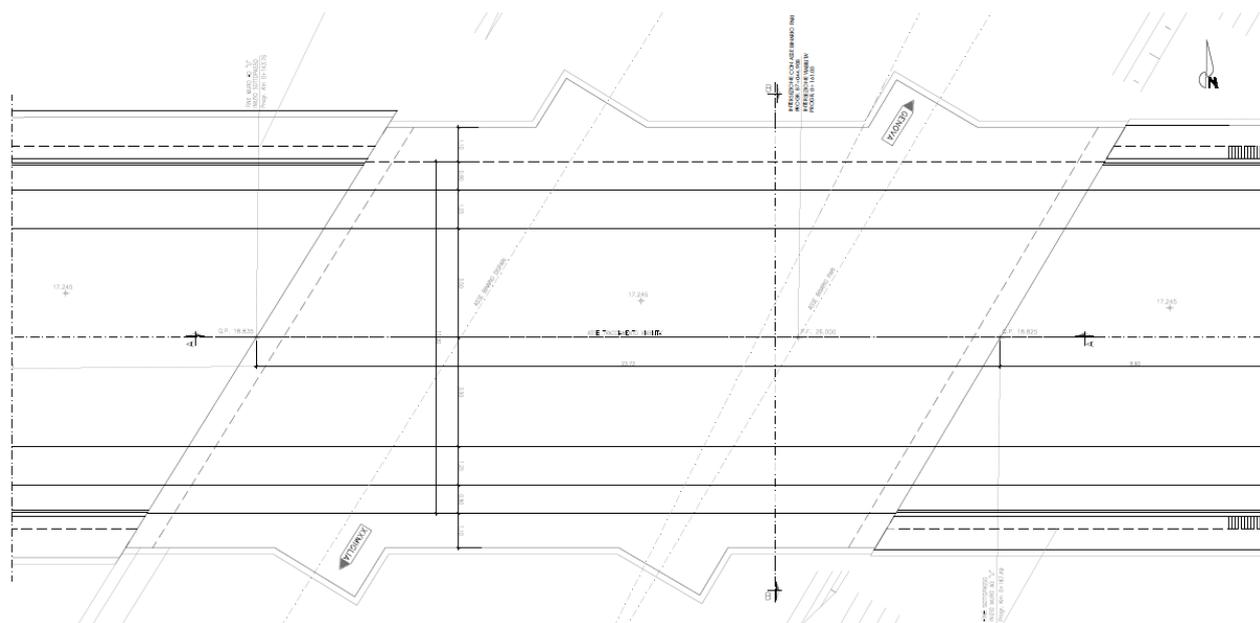


Figura 64 – planimetria

Le dimensioni di carpenteria del muro a U sono le seguenti:

- Larghezza interna: 11.30 m;
- Altezza dei piedritti: nel lato sud variabile da 3.20 a 6.50 m, lato nord 7.35;
- Spessore della soletta: variabile da 0.70 m a 1.10 m;
- Spessore dei piedritti: da 0.40 in sommità a 1.135 d'incastro alla base

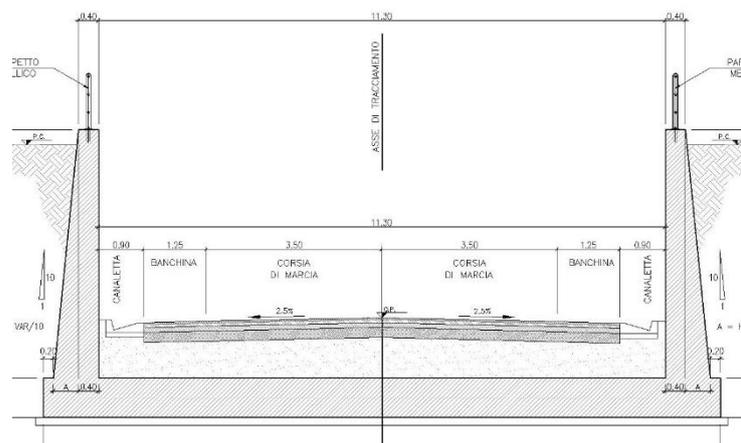


Figura 65 –sezione muro a U

Con lo scopo di raccogliere e allontanare le acque della piattaforma stradale, nel punto più basso del profilo stradale verrà realizzata una vasca di raccolta e pompaggio:

La vasca si sviluppa al di sotto del solettone inferiore dell'opera; in adiacenza ad essa si posiziona il vano di pompaggio.

L'impianto è stato dimensionato prevedendo l'installazione di due pompe con caratteristiche uguali, ipotizzando l'utilizzo di una macchina a rotazione tenendo l'altra di riserva in caso di avaria o insufficienza della prima.

Per ogni ulteriore dettaglio si rimanda agli elaborati di progetto specifici.

Fabbricati tecnologici, stazioni e piazzali

PIAZZOLE D'EMERGENZA

In corrispondenza degli imbocchi delle gallerie ferroviarie aventi uno sviluppo di almeno 1000 m, è necessario predisporre un piazzale d'emergenza.

Il piazzale d'emergenza deve costituire uno spazio adeguato per la sosta degli automezzi di soccorso e per l'impiego delle attrezzature necessarie all'emergenza. Deve essere possibile accedere alla linea ferroviaria mediante un passaggio a raso che consenta il posizionamento del mezzo bimodale sul binario e l'attraversamento dei binari da parte dei mezzi gommati. Inoltre, deve essere collegato con la viabilità stradale ordinaria di zona.

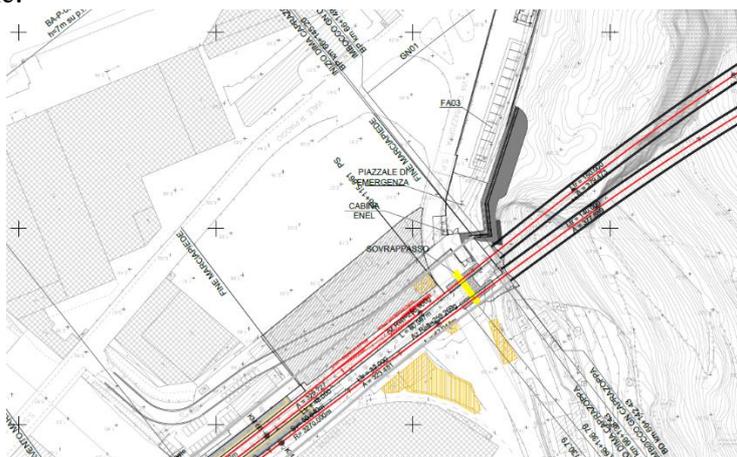
I piazzali di emergenza previsti lungo la linea sono i seguenti:

- Piazzola di emergenza GN01 – imbocco lato Genova GN Caprazoppa
- Piazzola di emergenza GA05 – imbocco lato Genova GN Castellari
- Piazzola di emergenza GA06 – imbocco lato VENTIMIGLIA GN Castellari
- Piazzola di emergenza GA09 – imbocco lato Genova GN Croce
- Piazzola di emergenza GA10 – imbocco lato Ventimiglia GN Croce
- Piazzola di emergenza GA14 – imbocco lato Ventimiglia GN Alassio
- Piazzola di emergenza GA15 – imbocco lato GENOVA GN Alassio

Piazzola di emergenza GN01 – imbocco lato Genova GN Caprazoppa

La piazzola di emergenza sarà posizionata a sud rispetto al futuro Binario Pari alle pendici del rilievo Caprazoppa. L'accesso alla piazzola di emergenza è garantito dalla nuova viabilità che si dirama da Viale R.

Piaggio, il collegamento tra la piazzola di emergenza e l'imbocco della galleria avviene attraverso un breve collegamento pedonale.



Piazzola di emergenza GA05 – imbocco lato Genova GN Castellari

La piazzola di emergenza sarà posizionata a sud rispetto al futuro Binario Pari alle pendici del rilievo Castellari nei pressi del nuovo viadotto VI02. Il collegamento viabilistico tra la piazzola di emergenza e l'imbocco della galleria Castellari lato Genova è garantito da una nuova viabilità che partendo da via Peagne arriva all'imbocco della galleria.

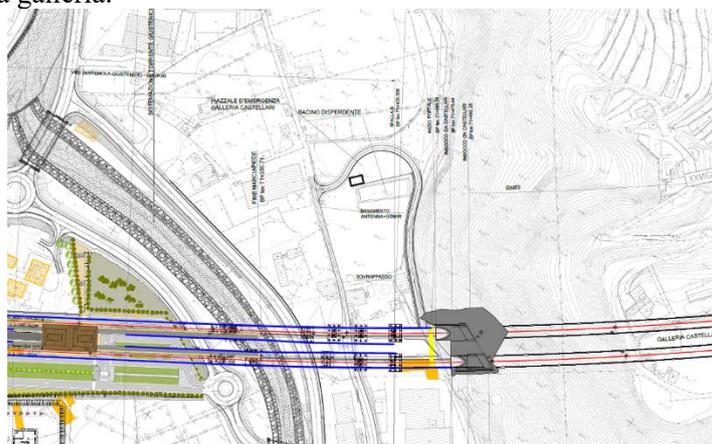


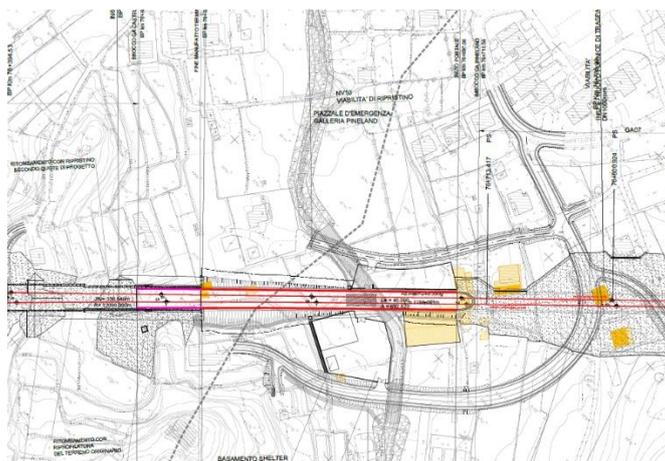
Figura 66 – Schema planimetrico

L'intervento, si concretizza nella realizzazione della piazzola di emergenza e della relativa viabilità di accesso alla galleria.

Per la viabilità di nuova realizzazione si è adottata una sezione tipo di 6,00 m suddivisa in due corsie di 3,00 metri l'una e arginelli di 1,25 m in cui viene alloggiata la cunetta alla francese per lo smaltimento delle acque meteoriche e la barriera di sicurezza dove necessaria.

Piazzola di emergenza GA06 – imbocco lato Ventimiglia GN Castellari

Le piazzole di emergenza sono posizionate nei pressi della progressiva 76+600. Il collegamento viabilistico tra la piazzola di emergenza e l'imbocco della galleria Castellari lato Ventimiglia è garantito dalle sistemazioni delle viabilità sopra la GA07 che partendo da via Cianastri permettono l'accesso alle piazzole.



Piazzola di emergenza GA09 – imbocco lato Genova GN Croce

Il piazzale d'emergenza posto all'imbocco della galleria Croce lato Genova, si sviluppa con forma geometrica rettangolare su di un'area prettamente pianeggiante, questo prevede un'area destinata ai mezzi di soccorso di superficie pari a 500 mq, un fabbricato tecnologico costituito da cinque moduli e una centrale idrica antincendio.

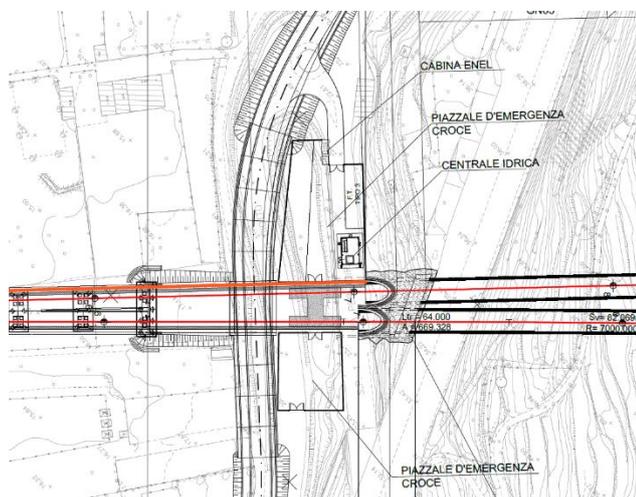


Figura 67: stralcio planimetrico del piazzale

- Il piazzale prevede un accesso diretto dalla viabilità ordinaria

Piazzola di emergenza GA10 – imbocco lato Ventimiglia GN Croce

Il piazzale d'emergenza posto all'imbocco della galleria Croce lato Ventimiglia prevede un'area destinata ai mezzi di soccorso di una superficie pari a 500 mq, un fabbricato tecnologico costituito da otto moduli e una centrale idrica antincendio.

- La viabilità di accesso all'area di emergenza deve presentare le seguenti caratteristiche geometriche:
 - pendenza longitudinale $\leq 16\%$
 - raggio di curvatura planimetrico ≥ 11 m
 - larghezza della piattaforma pari a 6 m
 - pendenza trasversale minima della piattaforma 2.5%.
- In accordo con tali indicazioni, la viabilità d'accesso presenta una pendenza longitudinale massima del 7% e un raggio planimetrico minimo di 25 m.

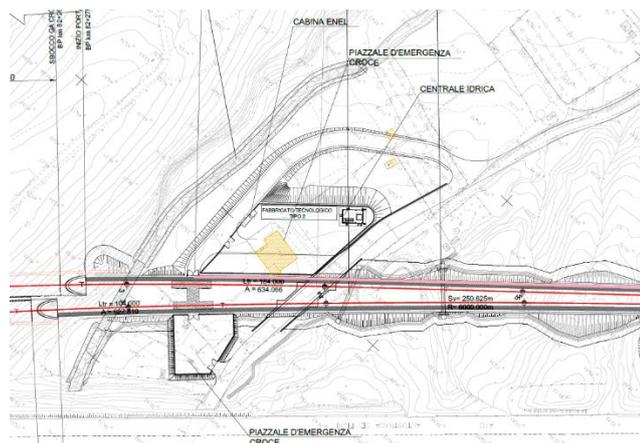


Figura 68: stralcio planimetrico del piazzale

Piazzola di emergenza GA14 – imbocco lato Ventimiglia GN Alassio

La piazzola di emergenza è posizionata da entrambi i lati rispetto alla futura ferrovia.

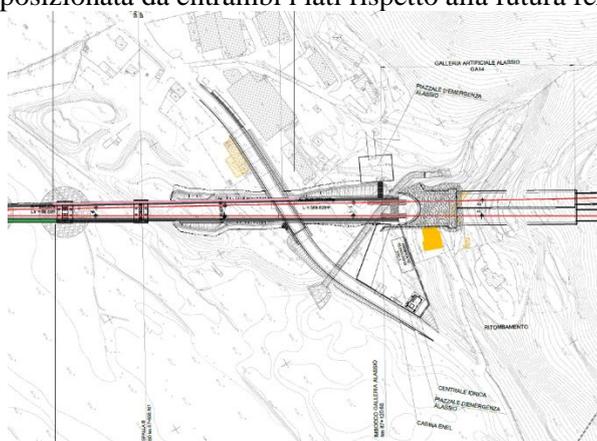


Figura 69: stralcio planimetrico del piazzale

L'intervento si concretizza nella realizzazione della piazzola di emergenza e della relativa viabilità di accesso alla galleria.

In tale area saranno presenti:

area mezzi di soccorso;

fabbricato tecnologico tipo 3 con dimensioni complessive 27.5m x 10m;

centrale idrica (10m x 7.5m).

Piazzola di emergenza GA15 – imbocco lato Genova GN Alassio

Le piazzole di emergenza sono posizionate nei pressi della progressiva 96+900. Il collegamento viabilistico tra la piazzola di emergenza e l'imbocco della galleria Alassio lato Genova è garantito dalle sistemazioni dalla nuova viabilità SL18 da un lato e da un nuovo ramo stradale che partendo da Strada Castello permette l'accesso alla piazzola.



FABBRICATI TECNOLOGICI

Lungo la tratta di progetto sono previsti dei fabbricati adibiti alle funzioni tecnologiche dell'infrastruttura ferroviaria. Nello specifico, i fabbricati tecnologici contengono le postazioni per il comando, la diagnostica e manutenzione delle predisposizioni di sicurezza presenti in galleria, e sono posti nei pressi degli imbocchi delle gallerie più lunghe di 1000 m.

Tali manufatti sono realizzati con strutture intelaiate in cemento armato, murature in blocchi di cls intonacati all'interno e rivestiti all'esterno e coperture piane in latero cemento. *All'interno dei fabbricati* sono presenti le seguenti funzioni:

- locale comando e controllo;
- locale TLC;
- locale batterie;
- locale quadri;
- locale cabina di trasformazione Media/Bassa Tensione;

Nei pressi del fabbricato sono inoltre previste una **cabina Enel** e la **centrale idrica antincendio**.

Per la tratta in oggetto sono state individuate tre tipologie di fabbricati che si differenziano per la taglia, in base al dimensionamento impiantistico. Nella seguente tabella per ogni tipologia sono riportate l'ubicazione ed i locali previsti.

TIPOLOGIA	WBS	UBICAZIONE	LOCALI	mq
FA01 tipo 3 (24.60 m x 6.84 m x 4 m)	FA01	Borghetto S.P. Piazzale di emergenza Galleria Croce lato Genova	Locale BT	27.60
			Locale GSM-R	27.60
			Locale TLC/SPVI	27.60
			Locale a disposizione	27.60
			Locale Operatore	26.70
FA01 tipo 3 (24.60 m x 6.84 m x 4 m)	FA01	Albenga Piazzale di emergenza Galleria Alasio lato Genova	Locale BT	27.60
			Locale GSM-R	27.60
			Locale TLC/SPVI	27.60
			Locale a disposizione	27.60
			Locale Operatore	26.70

FA01 tipo 3 (24.60 m x 6.84 m x 4 m)	FA01	Andora Piazzale di emergenza Galleria Alassio lato Ventimiglia	Locale BT	27.60
			Locale GSM-R	27.60
			Locale TLC/SPVI	27.60
			Locale a disposizione	27.60
			Locale Operatore	26.70
FA02 tipo 2 (38.07 m x 6.84 m x 4 m)	FA02	Albenga Piazzale di emergenza Galleria Croce lato Ventimiglia	Locale misure	12.00
			Locale distributore	21.00
			Locale MT	48.00
			Locale BT	24.00
			Locale a disposizione	27.60
			Locale TLC/SPVI	27.60
			Locale GSM-R	27.60
			Locale servizi igienici	26.70
FA03 tipo 1 (48.25 m x 6.84 m x 4 m)	FA03	Finale Ligure Piazzale di emergenza galleria Caprazoppa (lato Genova)	Locale misure	12.00
			Locale Distributore	21.00
			Locale MT	48.00
			Locale BT	27.60
			Locale Gruppo Elettrogeno	27.60
			Locale alimentazione	55.20
			Locale ACC-M/SCC	110.40
			Locale TLC/SPVI	27.60
			Locale GSM-R	27.60
			Locale Servizi igienici	27.60

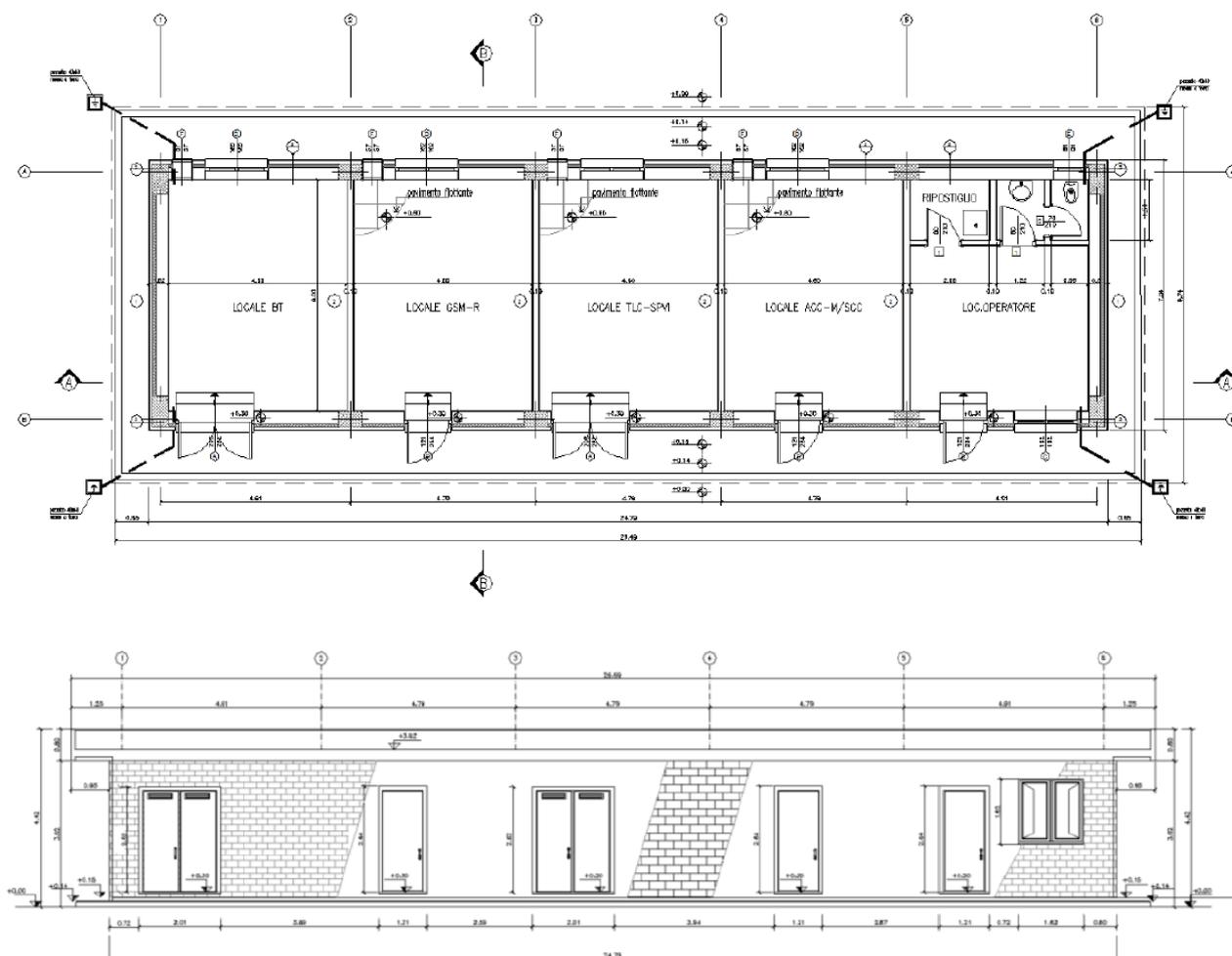
Tabella 11 – Fabbricati Tecnologici

FA01 – Fabbricato tecnologico tipo 3

Il fabbricato tecnologico “FA01”, riporta le principali caratteristiche geometriche e strutturali dell’edificio “tipo 3”; costituito da struttura intelaiata in c.a, ha **dimensioni in pianta di 24.60 m x 6.84 m** e si eleva per un unico piano per un’altezza complessiva di **circa 4 m fuori terra**.

Tale fabbricato è da ritenersi tipologico ed è presente in differenti punti del tracciato; in particolare viene inserito nelle seguenti piazzole d’emergenza:

- Pietra Ligure – Galleria Castellari lato Genova;
- Borghetto S.P. – Galleria Castellari lato Ventimiglia;
- Borghetto S.P. – Galleria Croce lato Genova;
- Albenga – Galleria Alassio lato Genova;
- Albenga – Galleria Alassio lato Ventimiglia.



Al piano terra l'edificio è provvisto di locali tecnologici relativi agli impianti e apparecchiature necessarie per la distribuzione, il sezionamento e la protezione delle linee elettriche in bassa tensione. È presente all'interno del fabbricato un locale destinato a contenere le apparecchiature necessarie alla gestione della logica dell'apparato di segnalamento e un locale destinato a contenere le apparecchiature necessarie alla gestione del telecomando dell'apparato, diagnostica, trasmissione dati e informazione al pubblico. A completamento sono previsti un locale per la collocazione delle bombole antincendio ed un servizio sanitario.

Dal punto di vista strutturale, le fondazioni sono costituite da un graticcio di travi rovesce in c.a. con sezione a T alta 75 cm e larga 120 cm.

All'estradosso delle fondazioni il solaio di calpestio del piano terra è realizzato con una soletta di spessore 20 cm poggiante su un vespaio; al di sopra della soletta citata è prevista la realizzazione di un pavimento flottante alto 38 cm.

I pilastri in c.a. hanno sezione quadrata 40x40 cm costante in altezza, ad eccezione dei quattro pilastri posizionati in corrispondenza degli spigoli del fabbricato (allineamenti "1" e "6") dove la sezione è rettangolare 40x80 cm.

Le travi principali del piano copertura, che corrono lungo il perimetro dell'edificio, hanno sezione rettangolare in c.a. 40x60 cm, mentre tutte le altre travi del fabbricato sono travi a spessore (stessa altezza del solaio) con sezione rettangolare 40x32 cm.

Il solaio del piano copertura è di tipo latero-cementizio con travetti larghi 12 cm, laterizi larghi 38 cm e una soletta in cls gettata in opera.

I pannelli di tamponamento, di spessore totale pari a 50cm, sono costituiti da una fodera esterna spessa 20 cm in elementi a faccia vista con superficie splittata in cls vibrocompreso, la fodera interna in forati da 15 cm di

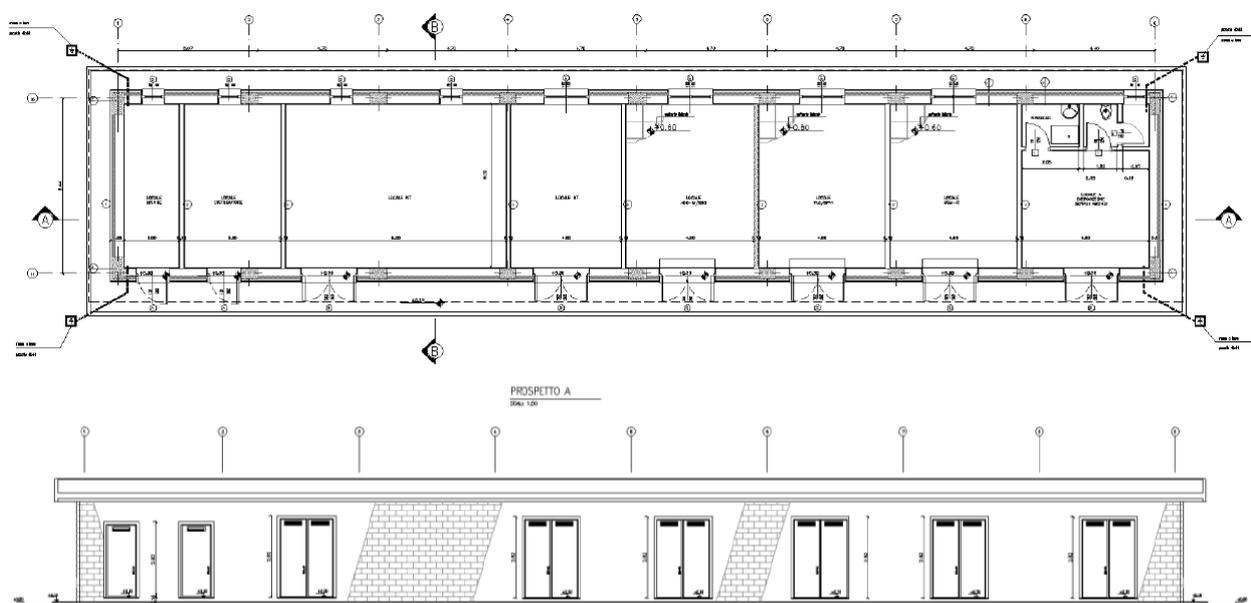
spessore e intonaco civile da 1.5cm, mentre lo strato intermedio è realizzato con pannelli coibenti e intercapedine d'aria. I pannelli di tramezzatura sono realizzati in blocchi di cemento vibrocompresso e intonaco civile sui due lati per uno spessore complessivo di 18/20 cm.

Tutti gli elementi strutturali (travi, pilastri ed intradosso solaio di copertura) e le tramezzature interne saranno provvisti di intonaco civile resistente alla fiamma per garantire una resistenza al fuoco almeno pari a REI 60 ovunque e REI 120 nel locale generatore elettrico.

FA02 – Fabbricato tecnologico tipo 2

Il fabbricato è posizionato nei pressi dell'imbocco della galleria Croce lato Ventimiglia.

Il fabbricato, costituito da struttura intelaiata in c.a., ha dimensioni in pianta di **38.07 m x 6.84 m** e si eleva per un unico piano per un'altezza complessiva di circa **4 m fuori terra**.



Al piano terra l'edificio è provvisto di locali tecnologici relativi agli impianti e apparecchiature necessarie per la distribuzione, il sezionamento e la protezione delle linee elettriche in bassa tensione. È presente all'interno del fabbricato un locale destinato a contenere le apparecchiature necessarie alla gestione della logica dell'apparato di segnalamento e un locale destinato a contenere le apparecchiature necessarie alla gestione del telecomando dell'apparato, diagnostica, trasmissione dati e informazione al pubblico. A completamento sono previsti un locale per la collocazione delle bombole antincendio ed un servizio sanitario.

Dal punto di vista strutturale, le fondazioni sono costituite da un graticcio di travi rovesce in c.a. con sezione a T alta 75 cm e larga 120 cm.

All'estradosso delle fondazioni il solaio di calpestio del piano terra è realizzato con una soletta di spessore 20 cm poggiante su un vespaio; al di sopra della soletta citata è prevista la realizzazione di un pavimento flottante alto 38 cm in corrispondenza dei locali ACC (apparato centrale computerizzato), TLC (telecomunicazioni - informazioni al pubblico), e GSM.

I pilastri in c.a. hanno sezione quadrata 40x40 cm costante in altezza, ad eccezione dei quattro pilastri posizionati in corrispondenza degli spigoli del fabbricato (allineamenti "1" e "9") dove la sezione è rettangolare 40x80 cm.

Le travi principali del piano copertura, che corrono lungo il perimetro dell'edificio, hanno sezione rettangolare in c.a. 40x60 cm, mentre tutte le altre travi del fabbricato sono travi a spessore (stessa altezza del solaio) con sezione rettangolare 40x32 cm.

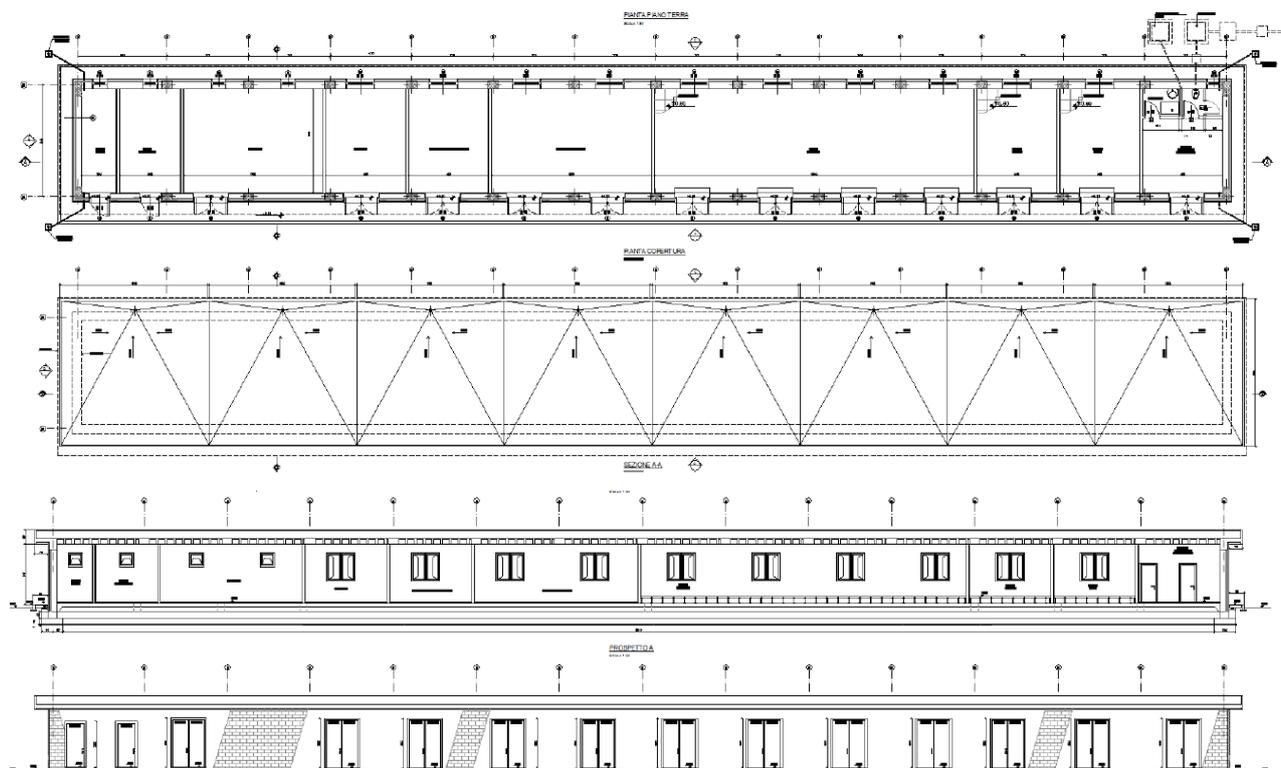
Il solaio del piano copertura è di tipo latero-cementizio con travetti larghi 12 cm, laterizi larghi 38 cm e una soletta in cls gettata in opera.

I pannelli di tamponamento, di spessore totale pari a 50cm, sono costituiti da una fodera esterna spessa 20 cm in elementi a faccia vista con superficie splittata in cls vibrocompresso, la fodera interna in forati da 15 cm di spessore e intonaco civile da 1.5cm, mentre lo strato intermedio è realizzato con pannelli coibenti e intercapedine d'aria. I pannelli di tramezzatura sono realizzati in blocchi di cemento vibrocompresso e intonaco civile sui due lati per uno spessore complessivo di 18/20 cm.

Tutti gli elementi strutturali (travi, pilastri ed intradosso solaio di copertura) e le tramezzature interne saranno provvisti di intonaco civile resistente alla fiamma per garantire una resistenza al fuoco almeno pari a REI 60 ovunque e REI 120 nel locale generatore elettrico.

FA03 – Fabbricato tecnologico tipo 1

Il fabbricato FA03, appartenente al tipologico 1, si trova a Finale Ligure, nei pressi del Piazzale di Emergenza della galleria Caprazoppa. Il fabbricato, costituito da struttura intelaiata in c.a., ha dimensioni in pianta di 48.25 m x 6.84 m e si eleva per un unico piano per un'altezza complessiva di circa 4 m fuori terra.



Al piano terra l'edificio è provvisto di locali tecnologici relativi agli impianti e apparecchiature necessarie per la distribuzione, il sezionamento e la protezione delle linee elettriche in bassa tensione. È presente all'interno del fabbricato un locale destinato a contenere le apparecchiature necessarie alla gestione della logica dell'apparato di segnalamento e un locale destinato a contenere le apparecchiature necessarie alla gestione del telecomando dell'apparato, diagnostica, trasmissione dati e informazione al pubblico. A completamento sono previsti un locale per la collocazione delle bombole antincendio ed un servizio sanitario.

Dal punto di vista strutturale, le fondazioni sono costituite da un graticcio di travi rovesce in c.a. con sezione a T alta 75 cm e larga 120 cm.

All'estradosso delle fondazioni il solaio di calpestio del piano terra è realizzato con una soletta di spessore 20 cm poggiante su un vespaio; al di sopra della soletta citata è prevista la realizzazione di un pavimento flottante alto 38 cm in corrispondenza dei locali ACC (apparato centrale computerizzato), TLC (telecomunicazioni - informazioni al pubblico), e GSM.

I pilastri in c.a. hanno sezione quadrata 40x40 cm costante in altezza, ad eccezione dei quattro pilastri posizionati in corrispondenza degli spigoli del fabbricato (allineamenti "1" e "11") dove la sezione è rettangolare 40x80 cm.

Le travi principali del piano copertura, che corrono lungo il perimetro dell'edificio, hanno sezione rettangolare in c.a. 40x60 cm, mentre tutte le altre travi del fabbricato sono travi a spessore (stessa altezza del solaio) con sezione rettangolare 40x32 cm.

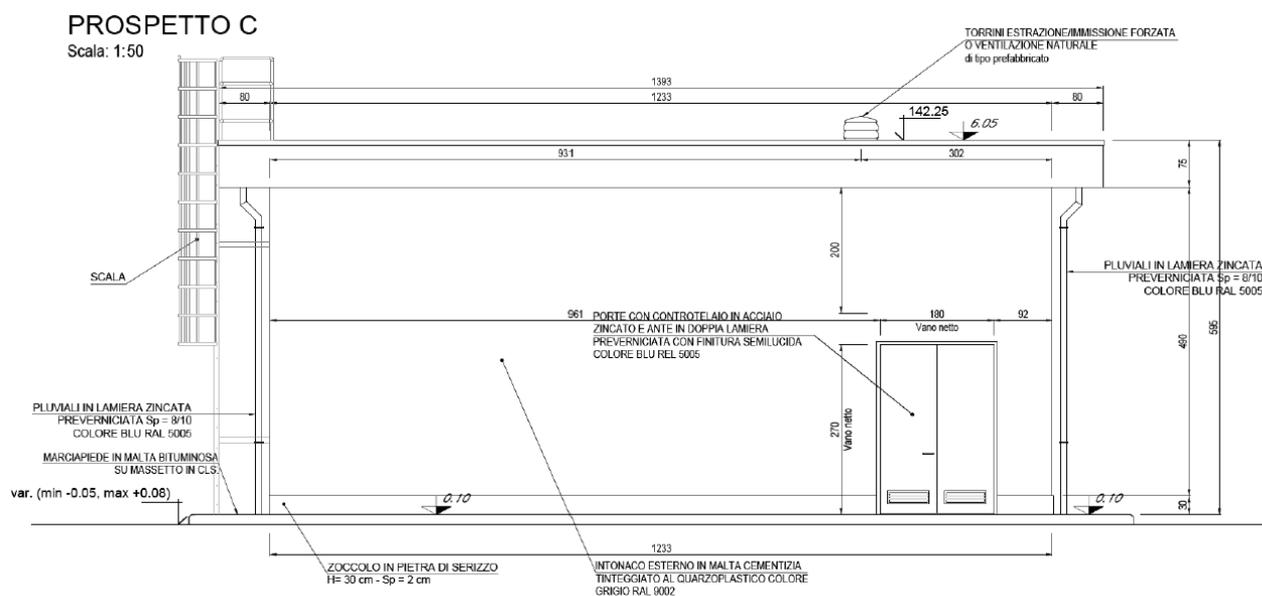
Il solaio del piano copertura è di tipo latero-cementizio con travetti larghi 12 cm, laterizi larghi 38 cm e una soletta in cls gettata in opera.

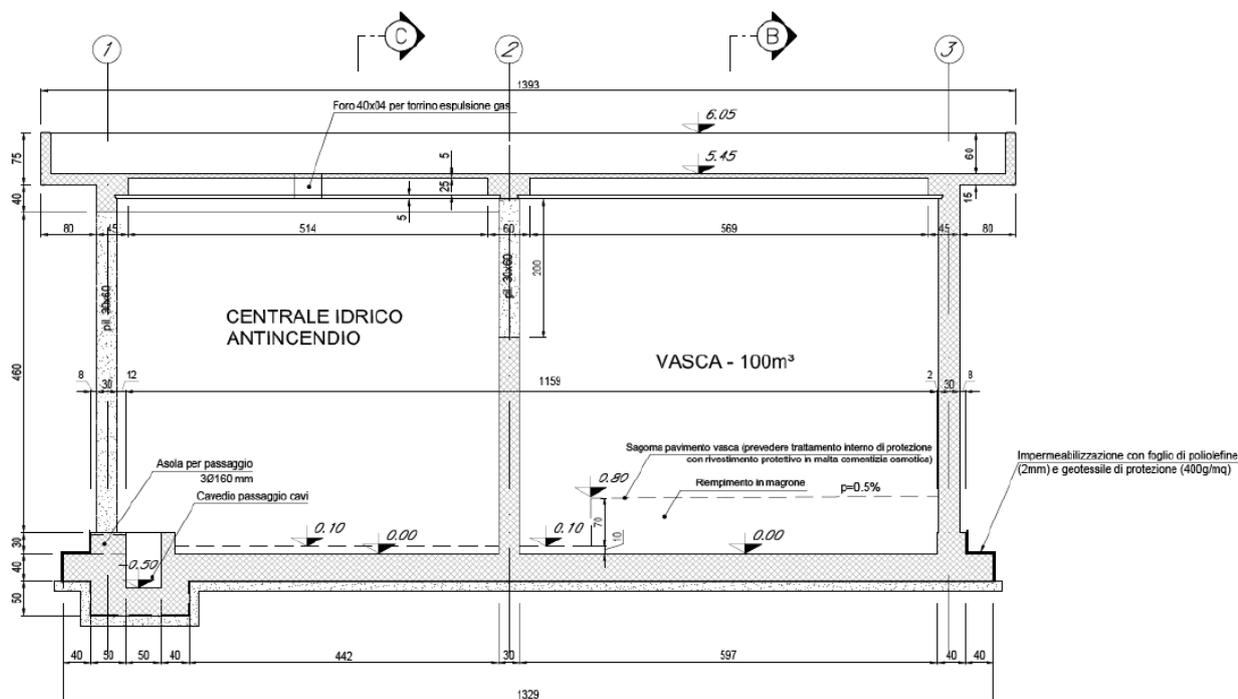
I pannelli di tamponamento, di spessore totale pari a 50cm, sono costituiti da una fodera esterna spessa 20 cm in elementi a faccia vista con superficie splittata in cls vibrocompressato, la fodera interna in forati da 15 cm di spessore e intonaco civile da 1.5cm, mentre lo strato intermedio è realizzato con pannelli coibenti e intercapedine d'aria. I pannelli di tramezzatura sono realizzati in blocchi di cemento vibrocompressato e intonaco civile sui due lati per uno spessore complessivo di 18/20 cm.

Tutti gli elementi strutturali (travi, pilastri ed intradosso solaio di copertura) e le tramezzature interne saranno provvisti di intonaco civile resistente alla fiamma per garantire una resistenza al fuoco almeno pari a REI 60 ovunque e REI 120 nel locale generatore elettrico.

FA00 -Centrale idrica antincendio

Tale fabbricato è da ritenersi tipologico. L'edificio è caratterizzato da una pianta rettangolare allungata di ingombro strutturale massimo 12.33x8.80 m circa e si articola in un unico livello fuori terra con copertura piana. La fondazione sarà realizzata con una platea di fondazione di spessore pari a 40 cm irrigidita perimetralmente da una serie di travi di fondazione a sezione rettangolare 40x70 cm o 50x70 cm, il tutto gettato sopra un magrone di pulizia di almeno 10 cm di spessore. Dalle fondazioni spiccheranno due pilastri a sezione rettangolare 30x60 cm e le quattro pareti perimetrali della vasca di raccolta idrica aventi spessore 30 cm. La copertura sarà realizzata a mezzo di un solaio in predalles di sezione $h = 5+25+5 = 35$ cm. La gronda perimetrale della copertura di aggetto massimo di 0.75 m sarà del tipo a soletta piena di spessore 15 cm.





Finiture esterne

- o Pareti : Intonaco esterno in malta cementizia tinteggiato al quarzo plastico colore grigio RAL 9002;
- o Soglie: in Serizzo spessore 3 cm;
- o Zoccolo: in Serizzo h= 30 cm spessore 2 cm;
- o Marciapiede: Tappetino di asfalto spessore 4 cm su massetto in cls con cordolo di C.A.V. 12 x 25 cm.

• Finiture interne

- o Pareti : Intonaco civile tinteggiato con pittura lavabile;
- o Pavimenti: Battuto in cls con finiture a spolvere di quarzo armato con rete;
- o Zoccolino: in gres;
- o Pareti vasche: Intonaco idrorepellente.

Per le superfici interne della vasca è, inoltre previsto, un trattamento di protezione con rivestimento in malta cementizia osmotica.

SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE

Tra gli interventi di potenziamento infrastrutturale della Linea Ferroviaria Genova - Ventimiglia, e più in particolare nell'ambito del raddoppio della tratta Finale Ligure - Andora, è prevista la realizzazione delle due nuove sottostazioni elettriche di conversione di Albenga e Pietra Ligure. Per entrambe le SSE è prevista una alimentazione AT 132kV. Più in particolare la Sottostazione Elettrica di Albenga sarà energizzata mediante alimentazione a 132kV che Terna provvederà a fornire utilizzando l'area messa a disposizione attigua al piazzale di SSE. La Sottostazione elettrica di Pietra Ligure, invece, verrà alimentata dal solo Ente distributore mediante una fornitura in cavo a 132kV, in antenna dalla Cabina Primaria esistente ubicata nella zona antistante l'ingresso della nuova SSE, oltre il torrente Maremola.

Su entrambi i piazzali di SSE verrà ubicato un nuovo fabbricato tecnologico, di dimensioni esterne 12,70x16,40m, con elementi strutturali gettati in opera e pareti perimetrali realizzate in muratura.

Per contenere le dimensioni del fabbricato di conversione si è previsto di realizzare il quadro a 3kV c.c., contenente gli interruttori extrarapidi e la cella misure e negativi, con tecnologia "metal clad", cioè con moduli blindati compatti ed apparecchiature estraibili, in linea con le più recenti tendenze impiantistiche ed in modo da limitare gli ingombri complessivi.

Sui piazzali della nuova SSE verranno allocate tutte le apparecchiature AT collegate ad un unico sistema di sbarre rigide, i due trasformatori di gruppo con le relative vasche di raccolta olio e muro tagliafiamma, il parco sezionatori 3 kV ed alcune apparecchiature accessorie minori.



La nuova SSE di Albenga sarà composta da due piazzali attigui con accessi indipendenti:

- un piazzale disponibile per la nuova Stazione Elettrica Terna, dalla quale sarà derivato lo stallo di consegna;
- un piazzale RFI con l'impianto Alta Tensione, trasformatori e fabbricato di conversione.

L'accesso è garantito da una nuova viabilità di servizio derivata dalla Strada Provinciale SP453.

La nuova SSE di Albenga sarà munita di quattro interruttori extrarapidi e dei relativi sezionatori aerei a 3kV, per realizzare altrettante alimentazioni con le utilizzazioni seguenti:

- 2 alimentatori per i due binari di corsa della tratta Albenga – Alassio, lato Ventimiglia;
- 2 alimentatori per i due binari di corsa della Stazione di Albenga.

così come indicato sullo schema TE dell'intera tratta.



La nuova SSE di Pietra Ligure, poiché in zona di esondabilità, sarà realizzata su di un piazzale rilevato a quota +3m rispetto la confinante SP24 e l'accesso avverrà con una rampa posta in adiacenza con la predetta SP24. L'alimentazione è garantita con un collegamento in cavo AT a 132kV di proprietà RFI, connesso ad uno stallo 132kV della Cabina Primaria adiacente di proprietà dell'Ente distributore.

La nuova SSE di Pietra Ligure sarà attrezzata con quattro interruttori extrarapidi e relativi sezionatori aerei a 3kV per realizzare, mediante uscite in cavo, altrettante alimentazioni con le utilizzazioni seguenti:

- 2 alimentatori per i due binari di corsa della tratta Pietra Ligure - Finale Ligure;
- 2 alimentatori per i due binari di corsa della tratta Pietra Ligure – Borghetto.

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 133 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

L'illuminazione dei piazzali sarà garantita da due torri faro a corona mobile e una serie di armature di tipo stradale installate su paline in vetroresina poste lungo la recinzione perimetrale.

Segue un elenco più particolareggiato delle attività che si dovranno eseguire per la costruzione degli impianti, essenzialmente **opere civili ed elettromeccaniche**:

- scavi e movimenti di terra per la sistemazione dell'area, ed interventi di raccordo e rifinitura della viabilità d'accesso al piazzale;
- costruzione del fabbricato di Conversione deputato al contenimento degli impianti e delle apparecchiature elettromeccaniche e tecnologiche elencate in precedenza;
- realizzazione del dispersore di terra magliato;
- costruzione dei basamenti per le apparecchiature di piazzale, consistenti essenzialmente in sezionatori ed interruttori, sistema di sbarre e relative apparecchiature AT in aria, trasformatori di gruppo, scaricatori AT, pali dei sezionatori aerei di 1a e 2a fila;
- costruzione delle vasche di raccolta olio dei trasformatori e realizzazione dei muri tagliafiamma;
- costruzione delle canalizzazioni per i cavi MT e bt interni ed esterni ai fabbricati, destinati all'alimentazione dei circuiti elettrici nonché al comando e controllo dei sezionatori 3kV c.c., telefonia di servizio, telecomando ecc.;
- costruzione delle canalizzazioni per i cavi del negativo;
- realizzazione degli impianti di scarico delle acque bianche e dei chiusini e caditoie per lo smaltimento delle acque piovane;
- realizzazione degli impianti di scarico delle acque nere e della fossa biologica;
- realizzazione degli impianti di alimentazione idrica;
- realizzazione della recinzione a spadoni e dei cancelli d'accesso;
- sistemazione e pavimentazione del piazzale (zone pedonali, zone carrabili);
- effettuazione delle prove, verifiche e collaudi, previsti sia dagli elaborati di progetto che dalla legislazione in vigore per le opere civili.

STAZIONI E FERMATE

Nell'ambito del progetto è compresa la realizzazione delle nuove fermate di Alassio (in galleria), Borghetto S. S. e Pietra Ligure, la realizzazione della nuova stazione di Albenga e l'adeguamento delle stazioni esistenti di Finale Ligure e Andora

FV01 - STAZIONE DI FINALE LIGURE (ESISTENTE)

Sulla stazione esistente di Finale Ligure è previsto un duplice intervento:

- adeguamento normativo al fine di garantire l'accessibilità a persone con ridotta mobilità, nel rispetto delle STI PMR e delle normative di settore;
- restyling del fabbricato viaggiatori storico al fine di restituire qualità architettonica all'impianto di stazione, attraverso il recupero dei valori architettonici originali, ottenuto sia mediante interventi di manutenzione, sia eliminando alcune superfetazioni, che nel tempo hanno alterato l'aspetto originario del manufatto.

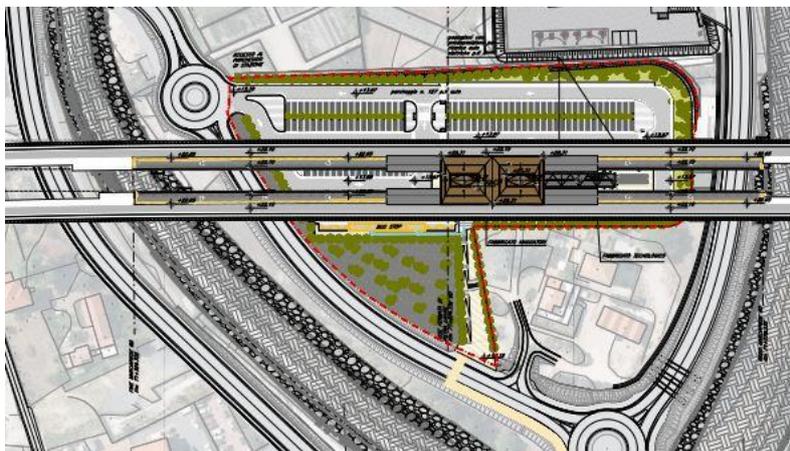
Gli interventi principali, di carattere strutturale, sono:

- risagomatura e innalzamento del primo marciapiede ad h 55cm da p.f.;
- risagomatura e innalzamento del secondo marciapiede ad h 55cm da p.f.;
- adeguamento scala del primo marciapiede per innalzamento ad h 55 cm da p.f.;
- inserimento di un ascensore sul primo marciapiede con accesso diretto dal sottopasso e sbarco in corrispondenza delle terrazze esistenti e riapertura del passaggio, esistente nel progetto originario e successivamente chiuso, tra fabbricato viaggiatori e tecnologico;
- demolizione delle scale esistenti e realizzazione di nuovi collegamenti verticali mediante due scale fisse e ascensore per il secondo marciapiede;

- demolizione della pensilina esistente e realizzazione di nuova pensilina ferroviaria metallica per il secondo marciapiede;
- adeguamento del sottopasso esistente per eliminazione delle barriere architettoniche costituite dai gradini in accesso e sostituzione degli stessi mediante rampa con pendenza 5%;
- apertura del sottopasso sul lato opposto al FV per garantire un nuovo accesso da nord;

Per il prolungamento del sottopasso scatolare esistente e per la realizzazione delle nuove scale di collegamento è prevista la realizzazione di paratie di micropali provvisorie.

FV02 - FERMATA DI PIETRA LIGURE



La fermata di Pietra Ligure si sviluppa su viadotto, con quota p.f +22,10 m, circa 8 m sopra la quota del piazzale di accesso ed è servita da due binari posti a 22 m di interasse su due viadotti paralleli.

Nello specifico il progetto prevede:

- due marciapiedi laterali di lunghezza 250 m e larghezza 5,00m ad h= 55 cm dal p.f. collegati da due passerelle di larghezza 4,00m;
- pensiline ferroviarie metalliche a copertura dei collegamenti verticali e dell'attesa in banchina per una lunghezza di 83,50m;
- collegamenti verticali mediante due scale fisse e ascensore;
- **fabbricato viaggiatori** con atrio/attesa con collegamenti verticali e ascensore, servizi igienici e biglietterie automatiche;
- **fabbricato tecnologico** di dimensioni 29,70x5,6 che ospita i locali ACC/TLC, SEM, MT/BT, Enel/MT, Misure.

Il **fabbricato viaggiatori e tecnologico** sono posizionati nello **spazio intercluso tra i due viadotti** nell'ottica di valorizzare le aree sotto viadotto e di ottimizzare e rendere più agevoli i flussi dei viaggiatori che si sviluppano al coperto, al di sotto del viadotto e della grande copertura del FV che integra i collegamenti verticali e sviluppa un atrio a doppia altezza fino al piano banchina.

Per quanto riguarda il fabbricato viaggiatori, questo è caratterizzato da una fondazione su platea in c.a. gettato in opera sopra un magrone di pulizia dello spessore di almeno 10 cm; la platea avrà uno spessore h = 90 cm e verrà sagomata in modo da "accogliere" le fondazioni del limitrofo fabbricato tecnologico oggetto di separata relazione di calcolo.

Dalla platea emergeranno due "torri" strutturali a struttura scatolare realizzate a setti in c.a. dello spessore di 35 cm o 45 cm che serviranno per la realizzazione delle rampe scale con gradini incastrati nei setti stessi. Le rampe scale condurranno a delle piattaforme a quota banchine superiori realizzate a soletta piena in c.a. di spessore 25 cm sostenute da una coppia di travi in c.a. a spessore variabile ciascuna. I due sbarchi saranno separati per ciascuna "torre" in modo da consentire l'installazione di un futuro impianto ascensore di libera installazione. A quota intermedia è prevista la realizzazione di una seconda soletta in c.a. dello spessore di 25 cm sostanzialmente a sbalzo dalle due strutture a torre a setti in c.a. che poggerà su una serie di profili metallici scatolari a sezione rettangolare 300x100x5 che fungeranno pure da montanti verticali della tamponatura perimetrale realizzata con infissi in vetro in modo da realizzare un volume al piano terra che

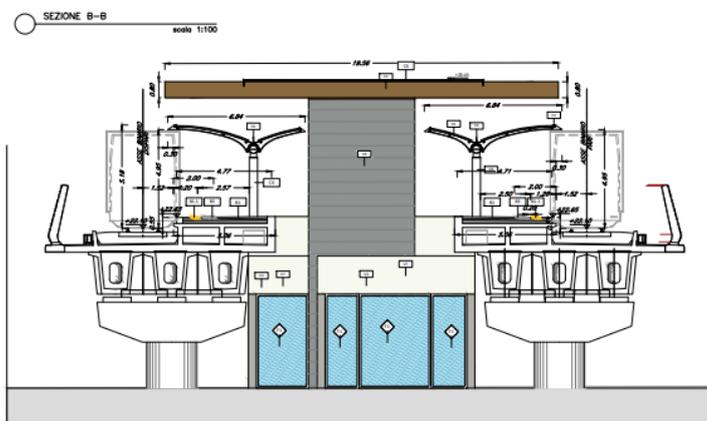
accoglierà i viaggiatori destinati a salire o scendere dalla banchina superiore. Le due torri saranno collegate in sommità da una grande copertura in carpenteria metallica realizzata con travi portanti principali HEB450 infittite da elementi secondari HEA280 e perimetrate con profili IPE450 il tutto come meglio rappresentato degli elaborati grafici di progetto. La copertura sarà rifinita superiormente con pannelli nervati in lamiera coibentata dello spessore di 80 mm ed inferiormente con pannelli in lamiera stirata tipo alucubond o similare. Il fabbricato tecnologico, posto in continuità con il fabbricato viaggiatori, è caratterizzato da una pianta rettangolare di ingombro strutturale massimo 29.50 x 5.40 m circa e si articola in un unico livello fuori terra con copertura piana. La fondazione sarà realizzata con un graticcio di travi di fondazione gettate sopra un magrone di pulizia di almeno 10 cm di spessore. Le travi di fondazione perimetrali avranno una sezione rettangolare 90x60 cm. Dalle travi di fondazione spiccheranno dei pilastri a sezione rettangolare 70x40 cm agli spigoli ovvero 50x40 cm lungo lo sviluppo longitudinale collegati perimetralmente da una trave di riva a sezione rettangolare 40x50 cm ed internamente da travi in spessore di solaio 50x26 cm. Le travi perimetrali sosterranno il solaio di copertura tessuto in direzione parallela al lato corto dell'edificio; il solaio è realizzato in predalles $h = 5+16+5 = 26$ cm. Le pareti perimetrali esterne saranno realizzate con elementi in laterizio forato porizzato dello spessore di 40 cm che saranno intonacati sia internamente che esternamente con interposizione di rete plastica termosaldata avente funzione

Analogamente la sistemazione esterna del parcheggio si sviluppa in parte allo scoperto, nell'area prospiciente il viadotto ed in parte sfrutta le aree sotto l'impalcato tra le pile, e contiene le seguenti dotazioni in termini di servizi intermodali di scambio ferro-gomma-bici:

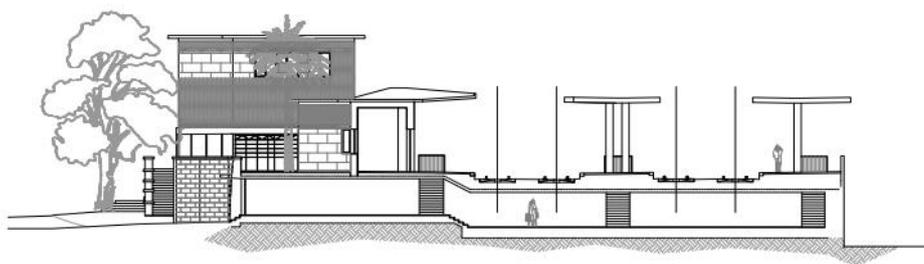
- 122 stalli autoveicoli + 4 stalli PMR;
- 6 stalli predisposti per ricarica elettrica;
- 24 stalli per motoveicoli
- 32 stalli bici;
- 4 stalli kiss and ride/sosta breve;
- un capolinea bus con 2 stalli per bus fino a 15 m.

L'accesso carrabile alla fermata è garantito dalla nuova viabilità di progetto NV03 lato Nord, mentre lato Sud, è prevista una zona di accosto kiss&ride ed il collegamento con il percorso ciclabile, dove l'accesso ciclo-pedonale è garantito da un sistema di gradonate e rampe di raccordo tra la quota strada e la quota del piazzale di fermata. E' prevista inoltre una sistemazione a verde delle aree adiacenti l'accesso a Sud, attraverso una modellazione del terreno al fine di raccordare gradualmente la quota strada con la quota del piazzale.

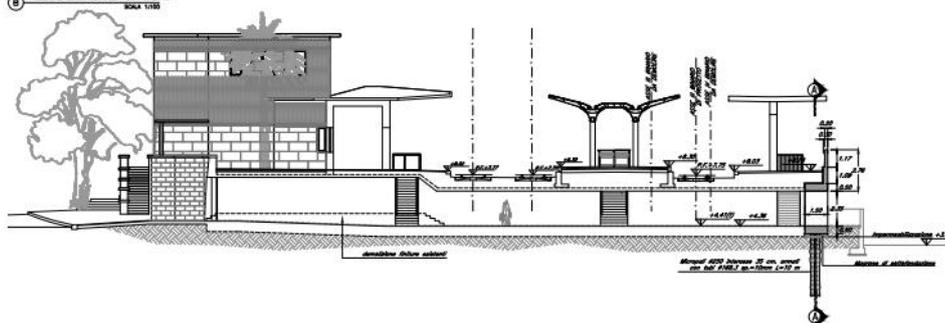
La fermata sarà dotata di percorsi tattili per disabili visivi e segnaletica a messaggio fisso di divieto, direzione, indicazione nel rispetto delle linee guida RFI.



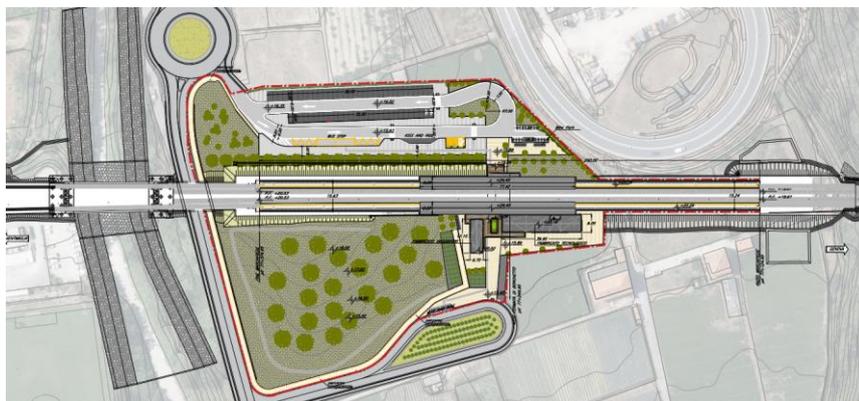
9) SEZIONE LONGITUDINALE ANTE OPERAM
SOLA 1/300



9) SEZIONE LONGITUDINALE POST OPERAM
SOLA 1/300

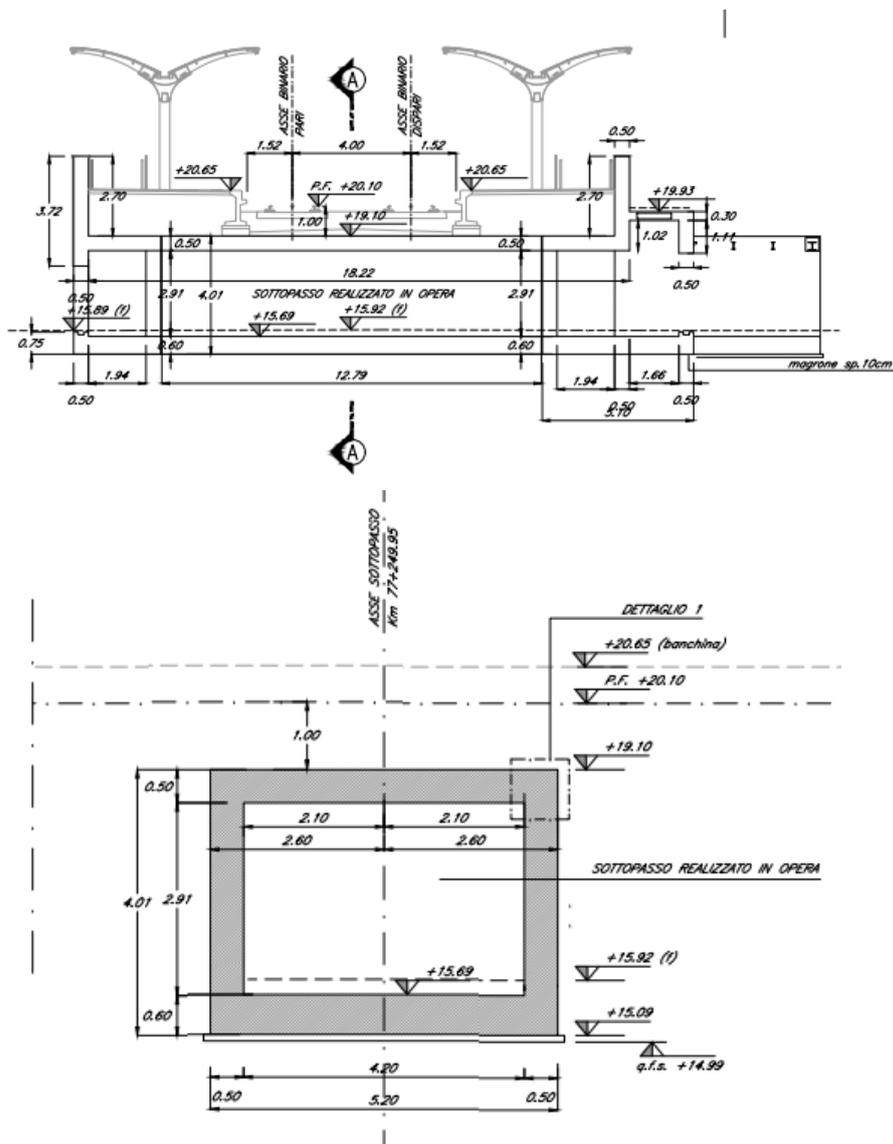


FV03 - FERMATA DI BORGHETTO S. S.



La fermata di Borghetto S. S. è di tipo in rilevato con quota piano ferro a +20.10 m in corrispondenza dell'asse del sottopasso (km 77+259.01) ed è servita da due binari posti a 4 metri di interasse. In corrispondenza della fermata di linea, che corre circa 6m sopra la quota campagna esistente, è prevista la realizzazione di:

- due marciapiedi laterali di lunghezza 250 m e larghezza 5,00m in corrispondenza dei collegamenti verticali e 3,50m per la restante parte, ad h= 55 cm dal p.f.;
- pensiline ferroviarie metalliche a copertura dei collegamenti verticali e dell'attesa in banchina per una lunghezza di 77,45m;
- collegamenti verticali mediante due scale fisse e ascensore per ciascuna banchina;
- un **sottopasso** lungo circa 23 m con larghezza 3.80 m e altezza 2.60 m, garantisce il collegamento tra i marciapiedi, il parcheggio di stazione e i fabbricati tecnologico e viaggiatori;



- **fabbricato viaggiatori a quota sottopasso** di dimensioni 17,20x6.70m con atrio/attesa, servizi igienici e biglietterie automatiche;
- **fabbricato tecnologico a quota sottopasso** di dimensioni 40,00x9,05m che ospita i locali ACC/SCC, TLC, SEM, Alimentazione, G.E., MT/BT, Enel, Misure;
- un parcheggio di stazione, a Nord-Ovest a cui si accede dalla nuova viabilità di progetto NV12;
- una sistemazione delle aree adiacenti l'accesso a Sud modellando il terreno al fine di diminuire l'impatto visivo della fermata in rilevato.
- un percorso pedonale di accesso ai fabbricati da Sud-Est per collegarsi alla nuova viabilità di progetto che prevede una zona di accosto kiss&ride.

Il fabbricato viaggiatori, posto a quota +15,89 circa, è composto da un volume di un unico piano a pianta rettangolare delimitato nella parte posteriore dal rilevato dei binari; sul lato destro della piazza, parallelo alle banchine è disposto il fabbricato ad un piano che ospita i locali tecnologici. Il progetto prevede inoltre una copertura metallica a cassette dello spazio tra i due fabbricati, antistante l'accesso al sottopasso, proiettando così all'esterno del fabbricato viaggiatori lo spazio dell'atrio/attesa.

L'edificio è caratterizzato da una pianta rettangolare allungata di ingombro strutturale massimo 66.65 x 6.84 m circa e si articola in un unico livello fuori terra con copertura piana. La fondazione sarà realizzata con un graticcio di travi di fondazione gettate sopra un magrone di pulizia di almeno 10 cm di spessore. Le travi di fondazione perimetrali avranno una sezione "a T rovescia" con soletta inferiore 120x35m ed anima 50x40 cm. Dalle travi di fondazione spiccheranno dei pilastri a sezione rettangolare 80x40 cm agli spigoli ovvero 60x40

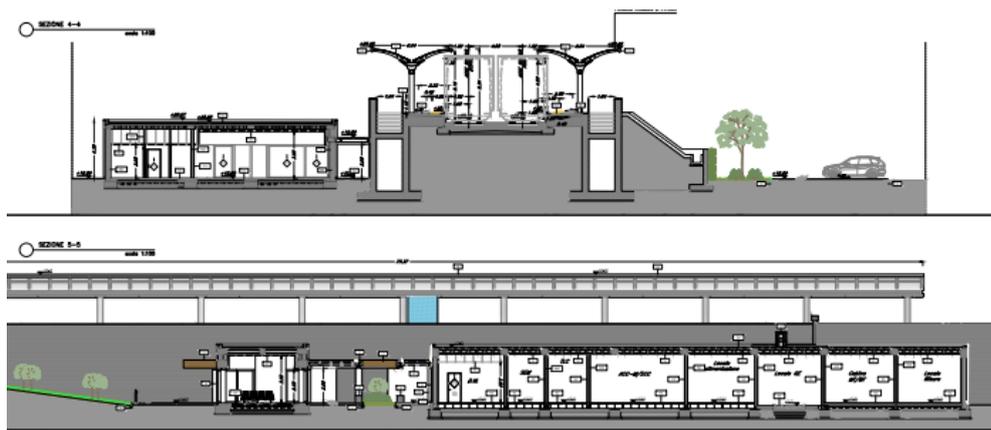
cm lungo lo sviluppo longitudinale collegati perimetralmente da una trave di riva a sezione rettangolare 40x60 cm ed internamente da travi in spessore di solaio 60x30 cm. Le travi perimetrali sosterranno il solaio di copertura tessuto in direzione parallela al lato corto dell'edificio; il solaio è realizzato in laterocemento a travetti prefabbricati $h = 25+5 = 30$ cm. La gronda perimetrale della copertura di aggetto massimo di 0.85 m sarà del tipo a soletta piena di spessore 20 cm. Le pareti perimetrali esterne saranno realizzate con elementi in laterizio forato porizzato dello spessore di 30 cm (lato interno); da un cappotto dello spessore di 10 cm e da un rivestimento esterno sempre in elementi in laterizio dello spessore di 8 cm; il tutto sia internamente che esternamente intonacato con interposizione di rete plastica termosaldata avente funzione antiribaltamento per le murature.

Il fabbricato tecnologico di caratterizza per la pianta rettangolare allungata di ingombro strutturale massimo 66.65 x 6.84 m circa e si articola in un unico livello fuori terra con copertura piana. La fondazione sarà realizzata con un graticcio di travi di fondazione gettate sopra un magrone di pulizia di almeno 10 cm di spessore. Le travi di fondazione perimetrali avranno una sezione "a T rovescia" con soletta inferiore 120x35m ed anima 50x40 cm. Dalle travi di fondazione spiccheranno dei pilastri a sezione rettangolare 80x40 cm agli spigoli ovvero 60x40 cm lungo lo sviluppo longitudinale collegati perimetralmente da una trave di riva a sezione rettangolare 40x60 cm ed internamente da travi in spessore di solaio 60x30 cm. Le travi perimetrali sosterranno il solaio di copertura tessuto in direzione parallela al lato corto dell'edificio; il solaio è realizzato in laterocemento a travetti prefabbricati $h = 25+5 = 30$ cm. La gronda perimetrale della copertura di aggetto massimo di 0.85 m sarà del tipo a soletta piena di spessore 20 cm. Le pareti perimetrali esterne saranno realizzate con elementi in laterizio forato porizzato dello spessore di 30 cm (lato interno); da un cappotto dello spessore di 10 cm e da un rivestimento esterno sempre in elementi in laterizio dello spessore di 8 cm; il tutto sia internamente che esternamente intonacato con interposizione di rete plastica termosaldata avente funzione antiribaltamento per le murature.

Il fabbricato tecnologico e quello viaggiatori sono collegati da una tettoia metallica a copertura dello spazio compreso tra i due manufatti. La struttura è realizzata a partire da una platea di fondazione dello spessore di 60 cm gettata sopra un magrone di pulizia dello spessore minimo di 10 cm. Dalla platea emergeranno due pilastri a sezione rettangolare 150x50 che sosterranno la struttura in carpenteria metallica della copertura. La tettoia avrà profili portanti HEA280 poggiate sopra i pilastri ed una bordatura perimetrale in profili UPN200. Dal lato che volge verso il fabbricato viaggiatori il bordo della struttura è realizzato ancora con un profilo HEA280 che poi diviene una colonna HEB280 fondata in corrispondenza di un allagamento della fondazione dell'edificio viaggiatori stesso. La tettoia presenta dei giunti strutturali di ampiezza 50 mm rispetto alle altre due strutture limitrofe. Data la presenza delle finiture esterne dei fabbricati tecnologico e viaggiatori, aventi spessore 10 cm) a rustico il giunto riportato negli elaborati grafici di progetto presenta ampiezza 150 mm. La tettoia risulta completata superiormente con dei pannelli in lamiera coibentata, inferiormente la carpenteria verrà schermata con dei pannelli in lamiera stirata di alluminio tipo alucubond o similare.

Il sottopasso verrà realizzato integralmente in opera e quindi rinterrato per mezzo del nuovo rilevato ferroviario. La struttura è caratterizzata, lungo tutto il suo sviluppo al disotto del rilevato ferroviario, di una sezione scatolare trasversale costante.

Per quanto riguarda le scale di collegamento tra il sottopasso e le banchine (quattro rampe, due per banchina), queste sono contenute in muri che verranno realizzati in c.a. integralmente in opera e quindi rinterrate per mezzo del nuovo rilevato ferroviario. I due muri sono collegati inferiormente dalla soletta di fondo della struttura mentre superiormente la soletta di copertura ad un tratto si interrompe per consentire l'uscita delle rampe a cielo aperto. La struttura delle rampe scale dal lato del fabbricato viaggiatori e tecnologico non presenta terreno ed il muro laterale costituisce elemento di confine con il piazzale di stazione.



La sistemazione esterna del parcheggio si sviluppa a Nord della fermata e contiene le seguenti dotazioni in termini di servizi intermodali di scambio ferro-gomma-bici:

- 60 posti auto + 3 posti auto PMR;
- 4 stalli predisposti per ricarica elettrica;
- 22 stalli per motoveicoli
- 16 stalli bici distribuiti tra accesso Nord e Sud;
- 4 stalli kiss and ride/sosta breve distribuiti tra accesso Nord e Sud;
- un capolinea bus con 1 stallo per bus fino a 15 m.

L'accesso carrabile al parcheggio di fermata è garantito dalla nuova viabilità di progetto NV12, mentre lato Sud, è prevista una zona di accosto kiss&ride ed il collegamento con il percorso ciclabile. E' prevista inoltre una sistemazione a verde delle aree adiacenti l'accesso a Sud, attraverso una rimodellazione del terreno al fine di raccordare gradualmente la quota strada con la quota del rilevato.

La fermata sarà dotata di percorsi tattili per disabili visivi e segnaletica a messaggio fisso di divieto, direzione, indicazione nel rispetto delle linee guida RFI.

FV04 - STAZIONE DI ALBENGA



La stazione di Albenga è servita da 4 binari per il servizio passeggeri e da binari a servizio del piazzale merci e per la sottostazione elettrica: l'intero impianto è posto in rilevato a quota +26.00 circa.

L'accesso carrabile e ciclabile alla stazione avviene tramite la nuova viabilità di progetto NV15 da Albenga, e dalla viabilità NVX6 da Albenga-regione S.Clemente.

Il fabbricato viaggiatori, posto a quota +21.75 circa, è composto da un volume di un unico piano a pianta rettangolare delimitato nella parte posteriore dal rilevato dei binari; sul lato destro della piazza, parallelo alle banchine è disposto il fabbricato a due piani che ospita i locali tecnologici. Il progetto prevede inoltre una copertura metallica a cassette dello spazio tra i due fabbricati, antistante l'accesso al sottopasso, proiettando così all'esterno del fabbricato viaggiatori lo spazio dell'atrio/attesa.

In corrispondenza della stazione è prevista la realizzazione di:

- due marciapiedi ad isola a servizio dei binari, di lunghezza 400 m e larghezza 8.00 m circa, ad h= 55 cm dal p.f. ;

- un marciapiede di servizio, ad h=25 cm dal p.f.;
- pensiline ferroviarie metalliche a copertura dei collegamenti verticali e dell'attesa in banchina per una lunghezza di 77,45m;
- collegamenti verticali mediante due scale fisse e ascensore per ciascuna banchina;
- un **sottopasso** lungo circa **24.45** m con larghezza minima 3.60 m e altezza 2.50 m, garantisce il collegamento tra i marciapiedi, il parcheggio di stazione e il fabbricato viaggiatori;
- **fabbricato viaggiatori** a quota sottopasso di dimensioni **17,20x6.70m** con atrio/attesa, servizi igienici e biglietterie automatiche;
- **fabbricato tecnologico** a quota sottopasso di dimensioni **34,80x9,15m** che ospita al piano terra i locali CTA/TT, Alimentazione, G.E., MT/BT, Enel/MT, Misure ed al piano primo i locali Presidio, SEM, DM e PPM;
- un parcheggio di stazione, a Sud - Est a cui si accede dalle nuove viabilità NV16 ed NVX6;

Il fabbricato viaggiatori è caratterizzato da una pianta rettangolare di ingombro strutturale massimo 17.15 x 6.60 m circa e si articola in un unico livello fuori terra con copertura piana. La fondazione sarà realizzata con un graticcio di travi di fondazione gettate sopra un magrone di pulizia di almeno 10 cm di spessore. Le travi di fondazione perimetrali avranno una sezione rettangolare 110x60 cm. Dalle travi di fondazione spiccheranno dei pilastri a sezione rettangolare 40x50 cm ovvero a sezione circolare Ø40 collegati perimetralmente da una trave di copertura a sezione rettangolare 65x30 cm a spessore di solaio ed internamente da travi pure in spessore di solaio 65x30 cm. Le travi perimetrali sosterranno il solaio di copertura tessuto in direzione parallela al lato corto dell'edificio; il solaio è realizzato in predalles $h = 5+20+5 = 30$ cm.

Per consentire il fissaggio di una tettoia in carpenteria metallica a sbalzo dalla facciata dell'edificio ad una quota intermedia, ed in corrispondenza di questi elementi metallici, è posizionata una trave in c.a. a sezione rettangolare 65x45 cm. Da quest trave sbalzano dei profili HEA280 principali fissati alla trave stessa mediante delle barre filettate inghisate chimicamente alla trave. Il profilo di questa tettoia è guarnito sul perimetro da profili UPN200 mentre internamente sono previsti rompitratte IPE240 per consentire l'appoggio dei pannelli in lamiera coibentata che verranno utilizzati per ricosprire l'estradosso della tettoia. Inferiormente la carpenteria verrà schermata con dei pannelli in lamiera stirata di alluminio tipo alucubond o similare.

Le pareti perimetrali esterne saranno realizzate con elementi in laterizio forato porizzato dello spessore di 40 cm che saranno intonacati sia internamente che esternamente con interposizione di rete plastica termosaldata avente funzione antiribaltamento per le murature. Le finiture esterne prevedono la realizzazione di un cappotto termico di isolamento.

Il Fabbricato tecnologico è caratterizzato da una pianta rettangolare di ingombro strutturale massimo 34.50 x 6.60 m circa e si articola in due livelli fuori terra con copertura piana. La fondazione sarà realizzata con un graticcio di travi di fondazione gettate sopra un magrone di pulizia di almeno 10 cm di spessore. Le travi di fondazione perimetrali avranno una sezione rettangolare 90x60 cm. Dalle travi di fondazione spiccheranno dei pilastri a sezione rettangolare 70x40 cm. Sulle testate corte del fabbricato, per ridurre la deformabilità torsionale, sono previste due pareti in c.a. a tutta altezza di spessore 30 cm. Il calpestio del piano primo sarà realizzato mediante travi in ca..a a sezione rettangolare 40x65 organizzate sul perimetro della struttura mentre internamente sono previste travi a spessore di solaio 60x35 cm. Il solaio sarà realizzato a predalle con sezione $h = 5+25+5 = 25$ cm. A questo livello nella zona fronteggia il nuovo rilevato ferroviario vista la realizzazione di un grigliato metallico pedonale tipo keller poggiato ad una serie di travi in carpenteria metallica HEA120 disposte ad interasse di circa 1.74 m e poggiate da un lato al fabbricato in parola tramite un profilo metallic L 150x150x14 stoppato alla trave di bordo mediante ancoraggi chimici e dal lato muro di sostegno del nuovo rilevato ferroviario con identico profilo ad L. Il grigliato sarà quindi indipendente sia dalla struttura in parola che da quella del nuovo muro di sostegno del rilevato.

A tale grigliato si avrà accesso mediante una scala in c.a. a soletta rampante posizionata ad una estremità dell'edificio.

A livello della copertura il solaio è sempre del tipo a predalle $h = 5+20+5$ e sarà portato da una serie di travi perimetrali a sezione 40x40 cm che nell'interno della struttura divengono a spessore di solaio 60x30 cm.

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISC.	PROGR.	REV.	FOGLIO
IV01	00	D	72	PU	SZ 0004	001	B	141 DI 321

Per consentire il fissaggio di una tettoia in carpenteria metallica a sbalzo dalla facciata dell'edificio ad una quota intermedia, ed in corrispondenza di questi elementi metallici, è posizionata una trave in c.a. a sezione rettangolare 40x45 cm. Da questa trave sbalzano dei profili HEA280 principali fissati alla trave stessa mediante delle barre filettate inghisate chimicamente alla trave. Il profilo di questa tettoia è guarnito sul bordo con un profilo IPE240 oltre ad essere presente un profilo intermedio sempre IPE240 per consentire l'appoggio dei pannelli in lamiera coibentata che verranno utilizzati per ricosprire l'estradosso della tettoia. Inferiormente la carpenteria verrà schermata con dei pannelli in lamiera stirata di alluminio tipo alucubond o similare.

Il fabbricato tecnologico e quello viaggiatori sono collegati da una tettoia metallica a copertura dello spazio compreso tra i due manufatti. La struttura è realizzata a partire da una platea di fondazione dello spessore di 60 cm gettata sopra un magrone di pulizia dello spessore minimo di 10 cm. Dalla platea emergeranno due pilastri a sezione rettangolare 150x50 che sosterranno la struttura in carpenteria metallica della copertura. La tettoia avrà profili portanti HEA280 poggiate sopra i pilastri ed una bordatura perimetrale in profili UPN200. Dal lato che volge verso il fabbricato viaggiatori il bordo della struttura è realizzato ancora con un profilo HEA280 che poi diviene una colonna HEB280 fondata in corrispondenza di un allargamento della fondazione dell'edificio viaggiatori stesso. La tettoia presenta dei giunti strutturali di ampiezza 50 mm rispetto alle altre due strutture limitrofe. Data la presenza delle finiture esterne dei fabbricati tecnologico e viaggiatori, aventi spessore 10 cm) a rustico il giunto riportato negli elaborati grafici di progetto presenta ampiezza 150 mm. La tettoia risulta completata superiormente con dei pannelli in lamiera coibentata, inferiormente la carpenteria verrà schermata con dei pannelli in lamiera stirata di alluminio tipo alucubond o similare.

Il sottopasso verrà realizzato integralmente in opera e quindi rinterrato per mezzo del nuovo rilevato ferroviario. La struttura è caratterizzata, lungo tutto il suo sviluppo al disotto del rilevato ferroviario, di una sezione scatolare trasversale costante.

Per quanto riguarda le scale di collegamento tra il sottopasso e le banchine (quattro rampe, due per banchina), queste sono contenute in muri che verranno realizzati in c.a. integralmente in opera e quindi rinterrate per mezzo del nuovo rilevato ferroviario. I due muri sono collegati inferiormente dalla soletta di fondo della struttura mentre superiormente la soletta di copertura ad un tratto si interrompe per consentire l'uscita delle rampe a cielo aperto. La struttura delle rampe scale dal lato del fabbricato viaggiatori e tecnologico non presenta terreno ed il muro laterale costituisce elemento di confine con il piazzale di stazione.

La sistemazione esterna del parcheggio contiene le seguenti dotazioni in termini di servizi intermodali di scambio ferro-gomma-bici:

- 102 posti auto + 4 posti auto PMR;
- 13 stalli per motoveicoli
- 16 stalli bici;
- 6 stalli kiss and ride/sosta breve + 3 stalli taxi;
- un capolinea bus con 2 stalli per bus fino a 15 m.

La stazione sarà dotata di percorsi tattili per disabili visivi e segnaletica a messaggio fisso di divieto, direzione, indicazione nel rispetto delle linee guida RFI.

FV05 - FERMATA DI ALASSIO



La nuova fermata di Alassio **si sviluppa in galleria**. Il nuovo tracciato ferroviario si sviluppa circa 200 metri a monte dell'attuale linea a binario singolo; il posizionamento della fermata è correlato alle scelte del PRG ed alle scelte viabilistiche: in particolare è da segnalare la corrispondenza del Fabbricato Viaggiatori con il nuovo svincolo di connessione dell'Aurelia bis alla viabilità cittadina.

La localizzazione delle uscite conferma la perimetrazione approvata in sede di accordo di programma sia per il Fabbricato Viaggiatori sia per l'uscita all'estremità occidentale su Via Neghelli.

Va segnalato che la linea ferroviaria è stata posizionata ad una quota più bassa (-7.55) al di sotto del livello del mare per evitare la demolizione del Palalassio.

La fermata è costituita da 2 binari, con piano ferro a quota -7,55 m, in gallerie a doppia canna, e da una galleria centrale destinata alla fruizione della fermata e al collegamento tra le uscite lato Gastaldi e lato Neghelli. Questa terza galleria, larga circa 5.30m, ha funzione di spazio di distribuzione: vi si accede dalle banchine tramite by pass di larghezza 3.10m lato galleria centrale e 2.50m lato banchine, posti a circa 56m tra loro.

Si prevede che i viaggiatori in attesa sostino nella galleria centrale, in particolare nelle zone appositamente attrezzate, e si rechino sulle banchine solo in corrispondenza dell'arrivo del treno.

Il dislivello tra quota marciapiedi ed uscite è servito da scale fisse, scale mobili ed ascensori.

Il progetto prevede la realizzazione di:

- due marciapiedi di 400 metri e larghezza circa 4.00m. I marciapiedi continuano da entrambi i lati, e in tutte e due le gallerie, come marciapiedi di servizio e pertanto separati da linea gialla di arresto, sempre a quota +55cm dal piano ferro;
- due **“pozzi di collegamento”** a partire da quota -7.00 m fino a quota piano campagna, la prima in prossimità dell'inizio dei marciapiedi, definita “Uscita lato Gastaldi”, la seconda in corrispondenza dalla fine del marciapiede e definita “Uscita lato Neghelli”;
- locali tecnici distribuiti lungo la galleria centrale;
- locali tecnici distribuiti alle quote intermedie dei piani mezzanino;
- due uscite su strada: la prima, lato Via Gastaldi, a quota +15.95m; la seconda, lato Via Neghelli, a quota +10.70m, costituite da **due fabbricati viaggiatori** che ospitano atrio/attesa, biglietterie automatiche e l'accesso tramite tornelli ai collegamenti verticali. Il fabbricato viaggiatori dell'uscita Gastaldi ospita anche i servizi igienici ed alcuni locali tecnici.
- un **Fabbricato Tecnologico** localizzato alle spalle del fabbricato di uscita lato via Gastaldi.
- una zona di accosto Kiss&ride e un posto PMR per l'uscita Neghelli sulla viabilità esistente; una nuova viabilità per accedere all'ingresso lato Via Gastaldi, che si snoda intorno al piazzale con accosto Kiss&ride, un posto PMR ed una fermata bus.

La fermata sarà dotata di percorsi tattili per disabili visivi e segnaletica a messaggio fisso di divieto, direzione, indicazione nel rispetto delle linee guida RFI.

Il Fabbricato di accesso “Neghelli” è caratterizzato da una pianta rettangolare di ingombro strutturale massimo 39.80 x 13.60 m circa e si articola in un unico livello fruibile fuori terra con copertura piana dalla quale emergono due torrini tecnici per l'alloggiamento delle griglie di aerazione dei volumi interrati di stazione che non fanno parte della presente relazione. Parte dell'edificio risulta “poggiare” sulle strutture interrate della stazione sotterranea ed in particolare sul volume che contiene le scale mobili di ascesa dalla piattaforma interrata posta tra le gallerie naturali fino al piano campagna. La parte di edificio che “deborda” dalla sagoma del volume interrato è invece fondata su un graticcio di travi rovesce gettato sopra un magrone di pulizia dello spessore minimo di 10 cm con carpenteria rettangolare 100x60 cm. Le strutture di elevazione saranno in parte a pilastri a sezione quadrata 40x40 cm o rettangolare 40x60 cm ed in parte a setti in c.a. nella zona degli ascensori e delle aree tecniche provenienti dai volumi interrati. La copertura piana è organizzata attraverso delle travi a sezione rettangolare intradossate 40x60 cm che divengono in spessore di solaio quando parallele al solaio stesso con sezione 60x35.

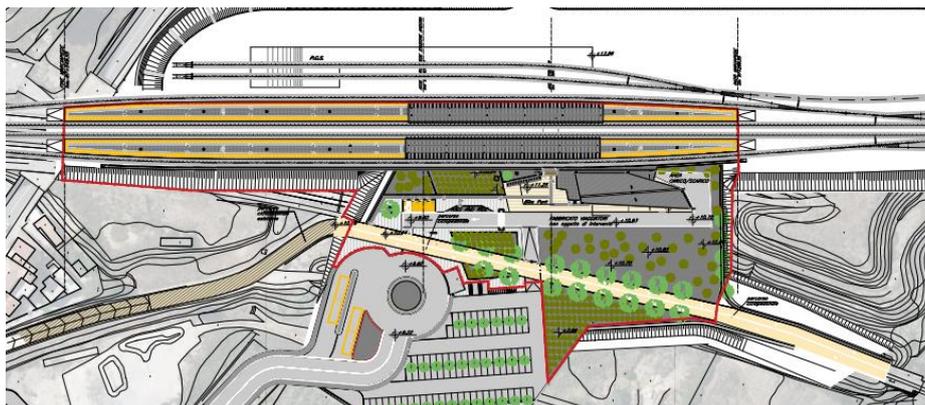
Il Fabbricato di accesso “Gastaldi” è caratterizzato da una pianta rettangolare di ingombro strutturale massimo 19.80 x 25.26 m circa e si articola in un unico livello fruibile fuori terra con copertura piana. In realtà la

copertura presenta due differenti quote rispetto al piano campagna. Il corpo centrale si erge fino a +20.75 m mentre lateralmente vi sono due “volumi” a quota +19.75. Parte dell’edificio risulta “poggiare” sulle strutture interrato della stazione sotterranea ed in particolare sul volume che contiene le scale mobili di ascesa dalla piattaforma interrata posta tra le gallerie naturali fino al piano campagna. La parte di edificio che “deborda” dalla sagoma del volume interrato è invece fondata su un graticcio di travi rovesce gettato sopra un magrone di pulizia dello spessore minimo di 10 cm con carpenteria rettangolare 100x60 cm. Le strutture di elevazione saranno in parte a pilastri a sezione quadrata 40x40 cm, rettangolare 40x60 cm o circolare $\square 40$ ed in parte a setti in c.a. di spessore 30 cm nella zona degli ascensori. La copertura piana è organizzata attraverso delle travi a sezione rettangolare intradossate 40x60 cm che divengono in spessore di solaio quando parallele al solaio stesso con sezione 60x30 cm. Le travi intradossate sosterranno il solaio di copertura realizzato in predalles $h = 5+20+5 = 30$ cm. Lo stesso tipo di solaio verrà utilizzato per le coperture a quota inferiore

Il Fabbricato tecnologico è caratterizzato da una pianta rettangolare di ingombro strutturale massimo 8.35 x 27.50 m circa e si articola su due livelli di cui uno interrato. Il piano interrato verrà realizzato a mezzo di una paratia perimetrale di micropali (oggetto di separata relazione di calcolo) che consentirà di limitare gli sbancamenti ed approfondirsi fino alla quota di imposta delle fondazioni posta a -8.20 m dal piano campagna. A questo piano è prevista la realizzazione di una vasca di accumulo idrico. Per questo motivo la fondazione è a platea in c.a. dello spessore di 50 cm gettata sopra un magrone di pulizia dello spessore di almeno 20 cm. Dalla platea spiccheranno le pareti verticali in c.a. di spessore 50 cm che serviranno per il contenimento della riserva idrica e per la perimetrazione del locale di accesso al piano interrato. Al piano interrato si accede a mezzo di una scala in c.a. a gradini a sbalzo dalle pareti in c.a. Al piano terra il fabbricato ha un leggero restringimento diventando di dimensioni 5.90 x 27.50. A questo livello la struttura è a telai in c.a. con pilastri a sezione rettangolare 60x30 cm a sostegno di travi intradossate perimetrali a sezione 30x50 ovvero travi a spessore 60x30 nella direzione parallela al solaio di copertura. Tale solaio è realizzato in predalles di altezza $h = 5+20+5 = 30$ cm. Il solaio di calpestio del piano terra è invece realizzato con differenti metodologie. La porzione destinata a locali MT/B, Enel e Generatore elettrico è realizzata con una soletta piena in c.a. dello spessore di 40 cm; il locale Enel MT è realizzato con un solaio a predalle $h=5+30+5 = 40$ cm. Nella zona della scala di discesa ai locali interrati della vasca per motivi impiantistici e di aerazione il calpestio è costituito da un grigliato metallico tipo keller antitacco.

Al fine di contenere lo scavo per la realizzazione del profondo locale interrato che costituisce vasca di accumulo idrico sotto il fabbricato tecnologico si rende necessaria la realizzazione di paratia di micropali da realizzarsi lungo il contorno del manufatto. La paratia provvisoria di micropali sarà realizzata con perforazioni $\square 240 L = 12.00$ armate con tubi circolari in carpenteria metallica $\square 193.7$ spessore 10 mm disposti ad interasse 40 cm e collegati superiormente da un cordolo sommitale in c.a. a sezione quadrata 70x70 cm. La paratia verrà realizzata perimetralmente a tutto il fabbricato tecnologico. Per contenere le deformazioni orizzontali della struttura una volta realizzato il cordolo sommitale e prima dell’inizio dello scavo vero e proprio verranno posizionati una serie di puntoni orizzontali di contrasto realizzati con tubi circolari HEB200 disposti ad interasse 5 m poggianti sopra delle travi HEB450 a loro volta poste a contrasto con la paratia. Terminato lo scavo verrà realizzata la struttura interna scatolare in c.a. della vasca interrata di raccolta idrica del fabbricato tecnologico e colmato l’interspazio tra le pareti verticali della vasca e la berlinese di micropali con un getto di calcestruzzo magro di sutura.

FV06 - STAZIONE DI ANDORA



Il progetto della stazione di Andora prevede la demolizione delle attuali banchine e del sottopasso sulla linea storica e la realizzazione di nuove banchine e sottopasso lungo la linea di progetto. La nuova stazione si sviluppa in rilevato con quota piano ferro a +15.60 m in corrispondenza dell'asse del sottopasso e sono servite da quattro binari provvisti di due banchine per il servizio viaggiatori e da un marciapiede di servizio.

La progettazione ha tenuto conto del parcheggio in fase di realizzazione a cura del Comune, compatibilizzando la sistemazione delle aree esterne prospicienti l'accesso al sottopasso e al fabbricato tecnologico (già realizzato a cura di altro appalto) con il layout del parcheggio.

Non è prevista la realizzazione di un nuovo fabbricato viaggiatori, in quanto il fabbricato tecnologico già realizzato, accoglie al suo interno al piano terra una sala d'attesa e i servizi igienici, già funzionanti.

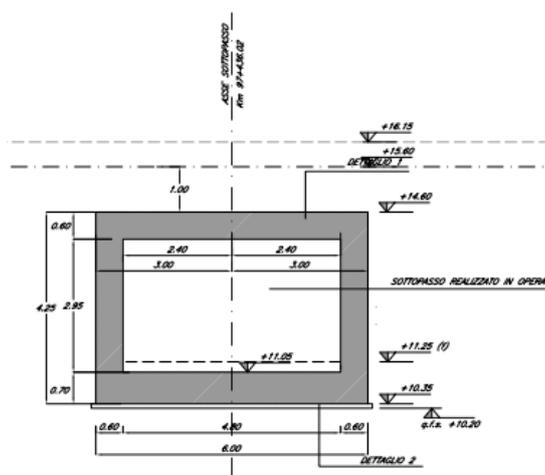
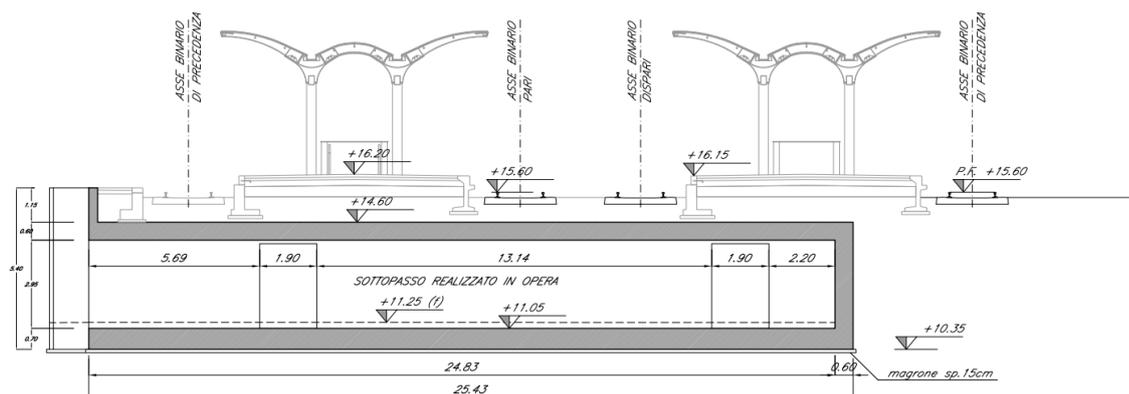
In corrispondenza della stazione è prevista la realizzazione di:

- due marciapiedi ad isola a servizio dei binari, di lunghezza 250 m (H = 55 cm) e larghezza 8,00 m.
- un marciapiede di servizio, di lunghezza 250 metri (H = 15 cm) e larghezza 1.20 m;
- collegamenti verticali mediante due scale fisse ed un ascensore per ciascuna banchina;
- pensiline su entrambi i marciapiedi di lunghezza 77,45 m per garantire la copertura dei collegamenti verticali e delle aree di attesa in banchina;
- **un sottopasso** lungo circa 25 m con larghezza minima 3.60 m e altezza 2.65 m, che garantisce il collegamento tra i marciapiedi, il parcheggio di stazione e il fabbricato che ospita i servizi al viaggiatore.

Il piazzale antistante l'accesso è stato attrezzato con area per il kiss&ride e posti auto PMR per consentire un accesso più agevole alla stazione, fermo restando le dotazioni funzionali del parcheggio a cura del Comune.

Il sottopasso verrà realizzato integralmente in opera e quindi rinterrato per mezzo del nuovo rilevato ferroviario. La struttura è caratterizzata, lungo tutto il suo sviluppo al disotto del rilevato ferroviario, di una sezione scatolare trasversale costante. La sezione trasversale retta dello scatolare ha una larghezza interna di $L_{int} = 4.80$ m ed un'altezza netta di $H_{int} = 2.95$ m; lo spessore della platea di fondazione è di $S_f = 0.70$ m, lo spessore dei piedritti è di $S_p = 0.60$ m e lo spessore della soletta di copertura è di $S_s = 0.60$ m. Il ricoprimento, compreso tra soletta superiore e il piano del ferro, è pari ad 1.00 m.

Per quanto riguarda le quattro rampe (due per banchina) che conducono dal sottopassaggio scatolare alle banchine, queste sono contenute in muri che verranno realizzati in c.a. integralmente in opera e quindi rinterrate per mezzo del nuovo rilevato ferroviario. I due muri sono collegati inferiormente dalla soletta di fondo della struttura mentre superiormente la soletta di copertura ad un tratto si interrompe per consentire l'uscita delle rampe a cielo aperto. La struttura delle rampe scale dal lato del fabbricato viaggiatori e tecnologico non presenta terreno ed il muro laterale costituisce elemento di confine con il piazzale di stazione.



MARCIAPIEDI DI STAZIONE

Tutti i marciapiedi di stazione del presente progetto definitivo sono del tipo ad H 550 mm sul p.f..

La progettazione dei marciapiedi deve essere perfettamente rispondente al MdP RFI delle Opere Civili - Parte II - Sezione 5 (codifica RFI RFIDTCSICSMAIFS002D e s.m.i.) e alle prescrizioni delle STI-INFRA (Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea - edizione 16.06.2019 e s.m.i.).

In particolare, devono essere determinati i valori di:

- bq : distanza minima di installazione del ciglio del marciapiede dall'asse del binario, valutata parallelamente al piano di rotolamento (bq -caso rettilineo, bqi – caso interno curva, bqe -caso esterno curva);
- H : altezza del ciglio del marciapiede dal piano ferro (rotaia bassa).

Si riportano di seguito i valori di bq , bqi , bqe ed H che devono avere i marciapiedi in corrispondenza dei rettilineari e delle curve circolari del presente progetto. Per le zone di transizione tra rettilineo e curva vale quanto riportato nel sopra citato MdP.

- Rettilineo: $bq=1680,0$ mm; $H=55,00$ cm da p.f.
- Curva $R=960$ m $D=150$ mm: $bqi=1683,9$ mm; $H=44,60$ cm da p.f.
- Curva $R=1000$ m $D=0$ mm: $bqi=bqe=1683,8$ mm; $H=55,00$ cm da p.f.
- Curva $R=1020$ m $D=140$ mm: $bqe=1704,2$ mm; $H=78,36$ cm da p.f.
- Curva $R=2200$ m $D=0$ mm: $bqi=bqe=1681,7$ mm; $H=55,00$ cm da p.f.
- Curva $R=2265$ m $D=60$ mm: $bqe=1690,5$ mm; $H=65,02$ cm da p.f.
- Curva $R=3000$ m $D=85$ mm: $bqe=1693,7$ mm; $H=69,19$ cm da p.f.
- Curva $R=3022$ m $D=85$ mm: $bqi=1681,2$ mm; $H=49,19$ cm da p.f.

- Curva R=3270 m D=40 mm: bqi= 1681,1 mm (H=52,29 cm da p.f.); bqe=1687,0 mm (H=61,68 cm da p.f.)
- Curva R=3700 m D=40 mm: bqi= 1681,0 mm; H=52,29 cm da p.f.
- Curva R=7000 m D=40 mm: bqi= 1680,5 mm; H=52,29 cm da p.f.
- Curva R=7000 m D=20 mm: bqe= 1683,5 mm; H=58,34 cm da p.f.
- Curva R=7143 m D=20 mm: bqi= 1680,5 mm; H=53,65 cm da p.f.
- Curva R=50000 m D=0 mm: bqi= 1680,1 mm; H=55,00 cm da p.f.

Per ogni ulteriore dettaglio si rimanda agli elaborati specifici di progetto.

Viabilità, Sistemazioni esterne e opere a verde

Nuove viabilità e adeguamenti di viabilità esistenti

Il progetto prevede la realizzazione di una serie di nuove viabilità e l'adeguamento di viabilità esistenti che risultano interferite dall'infrastruttura in progetto.

Le viabilità ricadenti nel lotto in oggetto sono ricapitolate nella tabella seguente:

ID	WBS	Descrizione	COMUNE	Classificazione agg. 2021	Sezione agg. 2021	Sviluppo	Vp
1	SL01	Adeguamento via Concezione 69+481 Via Concezione - SL01 (ex via Valle)	PIETRA LIGURE	Adeguamento viabilità	F1	170	40
2	NV01	Nuova viabilità fra lo svincolo di Pietra Ligure ed il Comune di Giustenice	PIETRA LIGURE	Adeguamento viabilità	F Urb con corsie da 3.5	830	40
3	NV02A-B-C	Adeguamento viabilità - Accesso alla stazione dalla SP 24 -Adeguamento via Crispi	PIETRA LIGURE	Adeguamento viabilità	F1-F urb	550-120	100-50-40/60
4	NV03	Nuova viabilità - Collegamento zona parcheggio-area agricola	PIETRA LIGURE	Nuova viabilità	Furb corsie da 3.5+percorso ciclo pedonale 3m con cordolo	370	60
5	GA05	Nuova viabilità accesso alla GN Castellari lato Genova	PIETRA LIGURE	Nuova viabilità	Destinazione Particolare	210	25
6	IV03	Adeguamento viabilità - Prosecuzione via Motello fino a via Madonna degli Angeli	BORGHETTO SANTO SPIRITO	Adeguamento viabilità	F2	200	40
7	NV09	Adeguamento viabilità 76+393 - NV09	BORGHETTO SANTO SPIRITO	Adeguamento viabilità	Destinazione Particolare	50	40
8	NV10	Adeguamento viabilità al km 76+600 - NV10	BORGHETTO SANTO SPIRITO	Adeguamento viabilità	Destinazione Particolare	500	30
9	IN03	Adeguamento viabilità al km 76+830 - IN03	BORGHETTO SANTO SPIRITO	Adeguamento viabilità	Destinazione Particolare	170	40
10	GA07	Nuova viabilità di accesso alla piazzola di emergenza	BORGHETTO SANTO SPIRITO	Nuova viabilità	Destinazione Particolare	325	40
11	NV04	Accesso alla stazione di Borghetto Lato Genova	BORGHETTO SANTO SPIRITO	Adeguamento viabilità	Furb corsie da 3.5	300	25
12	NV12	Adeguamento via Ticino 77+407	BORGHETTO SANTO SPIRITO	Adeguamento viabilità	Furb corsie da 3.5	500	60
13	NV05	Adeguamento viabilità - SP Borghetto-Bardinetto (Corso Giotto e via Per Toirano)	BORGHETTO SANTO SPIRITO	Adeguamento viabilità	Furb corsie da 3.5	1350	60
14	GA09	Adeguamento viabilità - Imbocco lato Genova GN Croce - GA09	BORGHETTO SANTO SPIRITO	Nuova viabilità	Destinazione Particolare	220	40
15	GA10	Nuova viabilità - Imbocco lato Ventimiglia GN Croce - GA10	ALBENGA	Adeguamento+Nuova viabilità	Destinazione Particolare	200	20
16	SL06	Adeguamento viabilità - 82+394 - SL06	ALBENGA	Adeguamento viabilità	Destinazione Particolare	200	40
17	SL07	Adeguamento viabilità - 82+577 - SL07	ALBENGA	Adeguamento viabilità	Destinazione Particolare	100	40
18	NV16	Adeguamento SP 39 (via Cavour ex via Morteo) 82+796,38 - NV16	ALBENGA	Adeguamento viabilità	Destinazione Particolare	230	60
19	IN09	Adeguamento SP 3 al km 83+192 - IN09	ALBENGA	Adeguamento	Destinazione Particolare	190	40
20	IV06	Adeguamento SP 3 al km 83+505 - IV06	ALBENGA	Adeguamento+Nuova viabilità	F1	430	50
21	NV14	Adeguamento via Regione di Poggi Capochiesa km 84+066 - NV14	ALBENGA	Adeguamento viabilità	Destinazione Particolare	65	40
22	NV07	Adeguamento viabilità - SP 582 del Colle S. Bernardo - NV07	ALBENGA	Adeguamento viabilità	Furb corsie da 3.5	315	50
23	NV08	Adeguamento viabilità - Rampe di collegamento Autostrada Genova - Savona - Ventimiglia - NV08	ALBENGA	Adeguamento viabilità	Rampe	1570	50
24	SL11	Adeguamento viabilità via Crociata 85+382 - SL11	ALBENGA	Adeguamento viabilità	Destinazione Particolare	110	40
25	SL12	Adeguamento viabilità via Becchignoli 85+689 - SL12	ALBENGA	Adeguamento viabilità	Destinazione Particolare	110	40
26	SL13A-B	Adeguamento viabilità SP 453 85+939 - Nuova viabilità accesso piazzale manutenzione Albenga	ALBENGA	Adeguamento+Nuova viabilità	F1-Destinazione particolare	105-470	60
27	NV15	Nuova viabilità - km 86+100 accesso al parcheggio Stazione Albenga - NV15	ALBENGA	Adeguamento viabilità	F urb con corsie da 3.5	200	60
28	NVX6	Nuova viabilità accesso alla stazione di Albenga - NVX6-Adeguamento viabilità Argine Arroscia	ALBENGA	Nuova viabilità	F urb 3.5 con marciapiedi	700-3000	60
29	SL15	Adeguamento viabilità SP 453 86+551 - SL15	ALBENGA	Adeguamento viabilità	Destinazione Particolare	100	40
30	SL16	Adeguamento viabilità SP 6 87+053 - SL16	ALBENGA	Adeguamento viabilità	F1	275	60
31	SL18	Adeguamento viabilità via S. Lazzaro km 97+008 - SL18	ANDORA	Adeguamento viabilità	F urb 3.5 con marciapiedi	230	60
32	NVX5	Ciclopedonale arginale	ANDORA	Percorso ciclopedonale	Destinazione Particolare	275	
33	NVX1-IX2	Viabilità sito di Albenga	ALBENGA	Nuova viabilità	Destinazione Particolare	3265	30
34	NVX3-IX3	Viabilità sito di Villanova di Albenga	ALBENGA	Nuova viabilità	Destinazione Particolare	575	30
35	NVX4-IX4	Viabilità sito Tovo San Giacomo	TOVO SAN GIACOMO	Nuova viabilità	Destinazione Particolare	4550	30
36	VI02	Adeguamento viabilità - via Peagne	PIETRA LIGURE	Adeguamento viabilità	Destinazione Particolare	134	40
37	NV20	Viabilità di accesso a Piazzale Emergenza	FINALE LIGURE	Nuova Viabilità	Destinazione Particolare	220	30
38	NV21	Viabilità di accesso a Piazzale Emergenza	ALBENGA	Nuova viabilità	Destinazione Particolare	175	30
39	NV22	Rampa accesso area RFI	ANDORA	Nuova viabilità	Destinazione Particolare	30	30

Tabella 12 – Viabilità

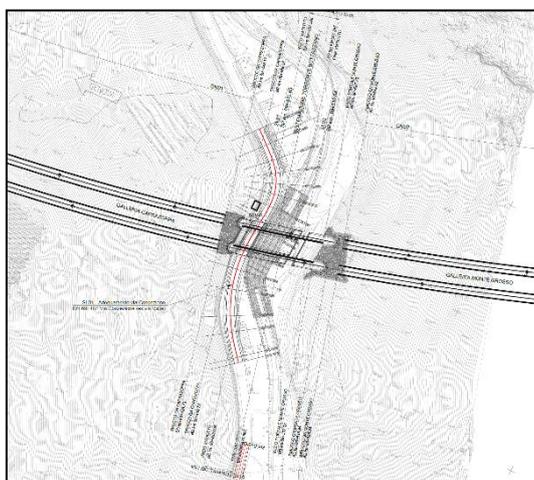
SL01

L'intervento prevede l'adeguamento di via Concezione, sulla quale viene realizzato un manufatto scatolare con il quale la ferrovia di progetto scavalca la strada.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004.

Ai sensi del codice della strada, la SL01 è classificata come "Strada locale extraurbana di Categoria F1". La strada è ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3,50 m e banchine laterali da 1,00 m, di modo che la larghezza complessiva della piattaforma risulti pari a 9,00 metri.

Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi altimetrici ridotti, problemi di allagamenti e larghezza media della piattaforma stradale ridotta), al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 40 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 40 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.



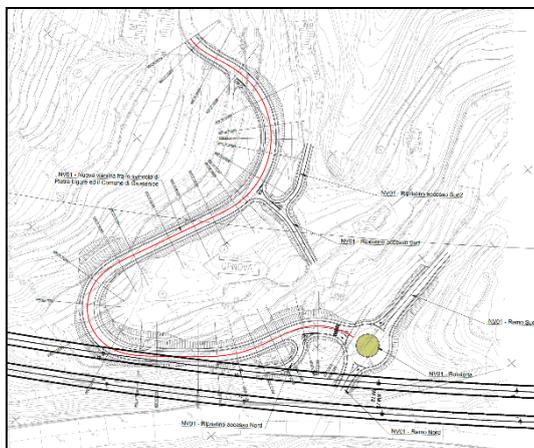
NV01

L'intervento prevede l'adeguamento di via Lombardia fino all'intersezione con via Ranzi, intersezione regolata da una rotonda di progetto. La viabilità si sviluppa prevalentemente in trincea.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004.

Ai sensi del codice della strada, la NV01 è classificata come "Strada locale urbana di Categoria F". La strada è ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3,50 m (dimensioni aumentate per consentire il transito del TPL) e banchine laterali da 0,5 m, di modo che la larghezza complessiva della piattaforma risulti pari a 8,00 metri. Su entrambi i lati della carreggiata sono previsti marciapiedi di larghezza 1,50 m.

Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi altimetrici ridotti, problemi di allagamenti e larghezza media della piattaforma stradale ridotta), al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 40 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 40 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.



NV02

L'intervento prevede l'adeguamento di via N. Rembado, lungo la quale viene realizzata una nuova opera di attraversamento del torrente Giustenice ed una nuova rotatoria per regolare l'intersezione con la nuova viabilità di accesso alla stazione NV03.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004.

La viabilità è costituita da due tratti, uno che si sviluppa a Nord della rotatoria di progetto (NV02A), che sottopassa l'infrastruttura ferroviaria, e uno a Sud della medesima rotatoria (NV02B), che sovrappassa il torrente Giustenice tramite un viadotto e che successivamente si ricuce su Via Provinciale.

La viabilità consente il raggiungimento della nuova stazione dal centro abitato di Pietra Ligure, dal centro abitato di Tovo San Giacomo e dal casello autostradale (tramite la NV01).

Ai sensi del codice della strada, la NV02A è classificata come "Strada locale extraurbana di Categoria F1". La strada è ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3,50 m e banchine laterali da 1,00 m, di modo che la larghezza complessiva della piattaforma risulti pari a 9,00 metri.

Ai sensi del codice della strada, la NV02B è classificata come "Strada locale urbana di Categoria F". La strada è ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3,50 m (dimensioni aumentate per consentire il transito del TPL) e banchine laterali da 0,5 m, di modo che la larghezza complessiva della piattaforma risulti pari a 8,00 metri. Sul lato sinistro è previsto un marciapiede di larghezza 1,50 m mentre sul lato destro è previsto un percorso ciclopedonale di larghezza 3,00 m.

Date le caratteristiche plano-altimetriche la velocità di progetto della NV02A è stata posta a 100km/h, coerentemente con strade della medesima categoria secondo il DM2001. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 50 km/h, dato il contesto in cui si inserisce e coerentemente con le condizioni attuali.

Per quel che riguarda la NV02B data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi altimetrici ridotti), al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 50 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 50 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

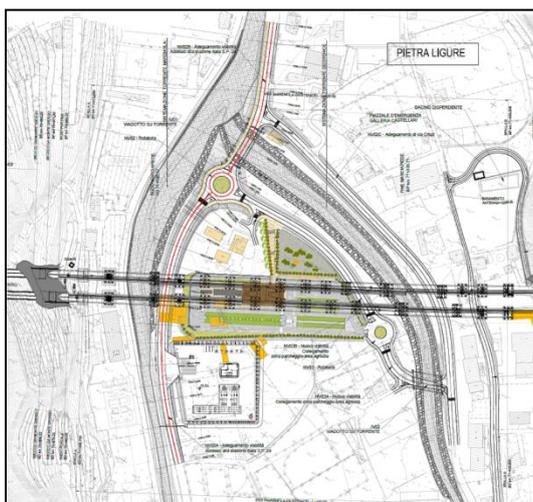
Oltre alla viabilità principale sopra descritta la WBS comprende anche il ramo NV02C.

L'intervento prevede l'adeguamento di via Crispi, viabilità che costeggia il torrente Giustenice, che sottopassa l'infrastruttura ferroviaria e che consente a Nord di accedere alla nuova viabilità NV03, viabilità di accesso alla stazione di Pietra Ligure, e a Sud converge alla WBS NV02B tramite un'intersezione regolata da Stop.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004.

Ai sensi del codice della strada, la NV02C è classificata come "Strada locale urbana di Categoria F". La strada è ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia da 2,75 m e banchine laterali da 0,5 m, di modo che la larghezza complessiva della piattaforma risulti pari a 6,50 metri. Su entrambi i lati della carreggiata sono previsti marciapiedi di larghezza 1,50 m.

Date le caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi altimetrici ridotti, importanti opere civili, quali il viadotto ferroviario, al fine di ottimizzare il tracciato la velocità di progetto massima adottata nel primo tratto della viabilità è stata pari a 40 km/h, mentre nel tratto successivo all'opera d'arte ferroviaria la velocità è stata posta pari a 60 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 40 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata nel primo tratto.



NV03

L'intervento prevede la realizzazione di una nuova viabilità, che consenta il raggiungimento e l'accesso alla stazione di Pietra Ligure, sviluppandosi in corrispondenza di un'attuale area agricola parallela al torrente Giustenice e collocandosi pertanto tra le due WBS NV02A e NV02C. Le intersezioni con queste due viabilità è regolata da una rotonda, nel caso della NV02A e uno Stop, nel caso della NV02C. Inoltre, è prevista una rotonda per regolare gli accessi al parcheggio della nuova stazione ferroviaria.

L'infrastruttura stradale NV03 è inquadrata come Strada Locale (Categoria F) in Ambito Urbano secondo le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" di cui al D.M. 05/11/2001. A tale categoria di strada corrisponde un intervallo di velocità di progetto (25-60) km/h.

Ai sensi del codice della strada, la NV03 è classificata come "Strada locale urbana di Categoria F". La strada è ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3,50 m (dimensioni aumentate per consentire il transito del TPL) e banchine laterali da 0,5 m, di modo che la larghezza complessiva della piattaforma risulti



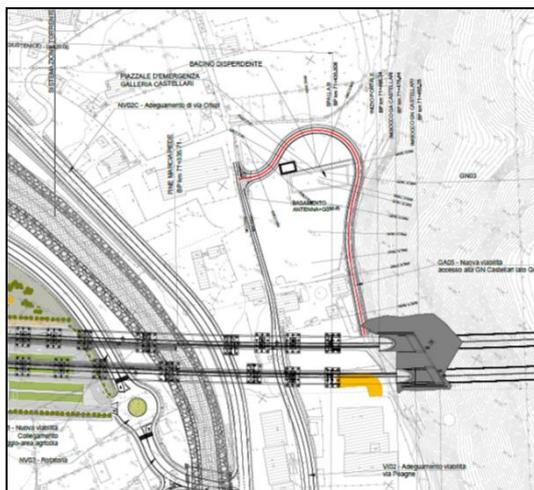
pari a 8,00 metri. Sul lato destro è previsto un marciapiede di larghezza 1,50 m mentre sul lato sinistro è previsto, fino alla zona di accesso alla stazione, un percorso ciclopedonale di larghezza 3,00 m, successivamente si sviluppa un marciapiede di larghezza 1,50m.

GA05

L'intervento prevede la realizzazione di una nuova viabilità che consenta l'accesso dei mezzi di soccorso al piazzale di emergenza, necessario per la messa in sicurezza dei passeggeri in caso di sfollamento dalla galleria naturale Castellari. Inoltre, la viabilità consente l'accesso alla galleria da parte dei mezzi di soccorso in caso di necessità, per questo la viabilità è realizzata in rilevato, per superare il dislivello di alcuni metri tra la quota di inizio intervento, coerente con la viabilità della WBS VI02, e il piano del ferro.

Il tracciato stradale di progetto è classificato, ai sensi del DM 6792 del 2001 ("Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"), come "Strada locale a destinazione particolare" e pertanto, come indicato nel paragrafo 3.5 della suddetta norma, "le caratteristiche compositive fornite dalla tabella 3.4.a e caratterizzate dal parametro "velocità di progetto" non sono applicabili". Tuttavia, al fine di avere un parametro oggettivo in base al quale condurre la progettazione, si è scelto comunque di imporre una velocità di progetto massima consona alla tipologia dell'intervento ed in base a questa sono stati dimensionati gli elementi geometrici costituenti l'asse stradale. In particolare, per la viabilità in oggetto si è fatto riferimento ad una velocità di progetto massima di 25 km/h. Il limite di velocità è stato posto pari a 25 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

La sezione della strada prevede una corsia per senso di marcia da 2,75 m e banchine laterali da 0,50 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 6,50 metri.



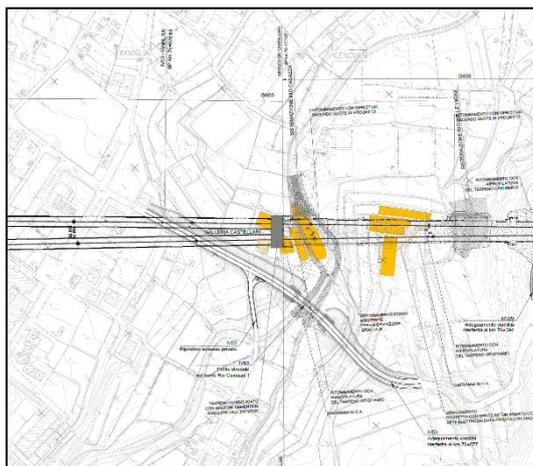
IV03

L'intervento prevede l'adeguamento di via Montello fino a via Madonna degli Angeli, sovrappassando il Rio Casazza.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004.

Ai sensi del codice della strada, la IV03 è classificata come "Strada locale extraurbana di Categoria F2". La strada è ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3,25 m e banchine laterali da 1,00 m, di modo che la larghezza complessiva della piattaforma risulti pari a 8,50 metri.

Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi altimetrici ridotti, problemi di allagamenti), al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 40 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 40 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.



NV09

L'intervento prevede l'adeguamento di un tratto della strada "bianca" via Madonna degli Angeli a seguito degli interventi per la realizzazione della nuova linea ferroviaria.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente a destinazione particolare e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004. Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi altimetrici ridotti, problemi di allagamenti e larghezza media della piattaforma stradale ridotta), al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 40 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 40 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

La strada riprende, allargandola leggermente, la sezione della strada esistente che va a ricucire ed è a unica carreggiata, con una sola corsia di marcia da 3,50 m e banchine laterali da 0,25 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 4,00 metri



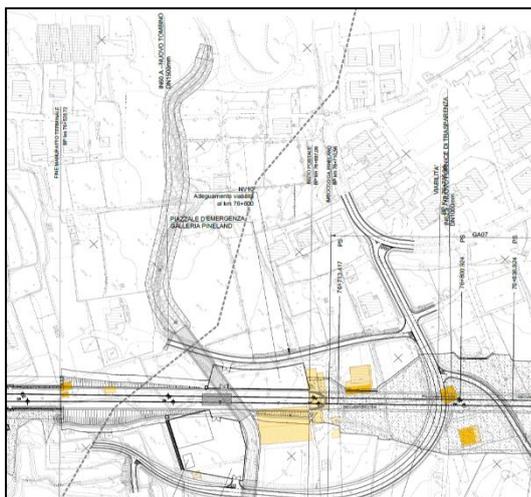
NV10

L'intervento prevede l'adeguamento della viabilità secondaria convergente su via Cianastri, con intersezione regolata da uno Stop, e consente l'accesso ad abitazioni private e terreni agricoli, inoltre, la viabilità consente l'accesso dei mezzi di soccorso al piazzale di emergenza, necessario per la messa in sicurezza dei passeggeri in caso di sfollamento dalla galleria Pineland. Infine, la viabilità consente l'accesso alla galleria da parte dei mezzi di soccorso in caso di necessità.

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISC.	PROGR.	REV.	FOGLIO
IV01	00	D	72	PU	SZ 0004	001	B	152 DI 321

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente a destinazione particolare e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004. Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi altimetrici ridotti, problemi di allagamenti e larghezza media della piattaforma stradale ridotta), al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 30 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 30 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

La strada riprende, allargandola leggermente, la sezione della strada esistente che va a ricucire ed è a unica carreggiata, con una corsia di marcia da 3,50 m e banchine laterali da 0,25 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 4,00 metri.



IN03

L'intervento prevede l'adeguamento della viabilità secondaria convergente su via Cianastri, con intersezione regolata da uno Stop consentendo l'accesso ad abitazioni privati.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente a destinazione particolare e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004. Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi altimetrici ridotti, problemi di allagamenti e larghezza media della piattaforma stradale ridotta), al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 40 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 40 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

La strada riprende, allargandola leggermente, la sezione della strada esistente che va a ricucire ed è a unica carreggiata, con una corsia per senso di marcia da 2,75 m e banchine laterali da 0,50 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 6,50 metri.



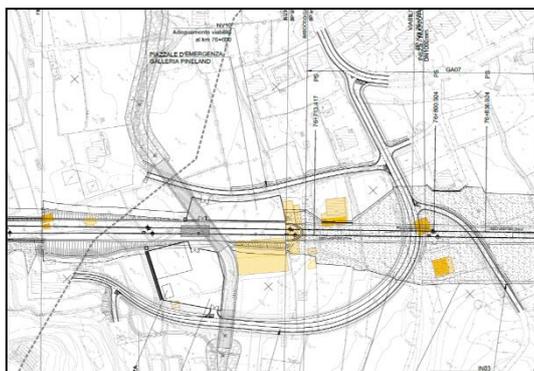
GA07

L'intervento prevede la realizzazione di un nuovo tratto della viabilità di via Cianastri consentendo l'accesso dei mezzi di soccorso al piazzale di emergenza, necessario per la messa in sicurezza dei passeggeri in caso di sfollamento dalla galleria Pineland. Inoltre, la viabilità consente l'accesso alla galleria da parte dei mezzi di soccorso in caso di necessità. In un secondo tratto la nuova viabilità consente l'accesso ad abitazioni private e terreni agricoli. Il tracciato si sviluppa principalmente in rilevato.

Il tracciato stradale di progetto è classificato, ai sensi del DM 6792 del 2001 ("Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"), come "Strada locale a destinazione particolare" e pertanto, come indicato nel paragrafo 3.5 della suddetta norma, "le caratteristiche compositive fornite dalla tabella 3.4.a e caratterizzate dal parametro "velocità di progetto" non sono applicabili". Tuttavia, al fine di avere un parametro oggettivo in base al quale condurre la progettazione, si è scelto comunque di imporre una velocità di progetto massima consona alla tipologia dell'intervento ed in base a questa sono stati dimensionati gli elementi geometrici costituenti l'asse stradale. In particolare, per la viabilità in oggetto si è fatto riferimento ad una velocità di progetto massima di 40 km/h. Il limite di velocità è stato posto pari a 40 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

La strada riprende, allargandola leggermente, la sezione della strada esistente che va a ricucire ed è a unica carreggiata, con una corsia per senso di marcia da 2,75 m e banchine laterali da 0,50 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 6,50 metri.

Nel secondo tratto, che consente l'accesso alle abitazioni private esistenti la strada si ricuce sul primo tratto ed è a unica carreggiata, con una sola corsia di marcia da 3,50 m e banchine laterali da 0,25 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 4,00 metri.



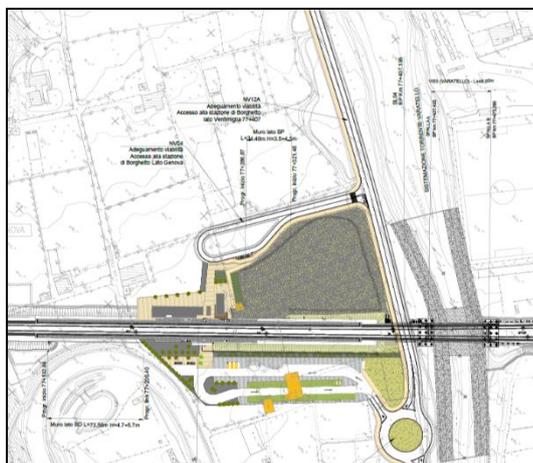
NV04

L'intervento prevede l'adeguamento della viabilità "bianca" che attualmente collega via Frassino a via Ticino, consentendo l'accesso alla stazione di Borghetto Santo Spirito tramite la realizzazione di un cappio e di una ricucitura su via Frassino.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004.

Ai sensi del codice della strada, la NV04 è classificata come "è classificata come "Strada locale urbana di Categoria F". La strada è ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3,50 m (dimensioni aumentate per consentire il transito del TPL) e banchine laterali da 0,5 m, di modo che la larghezza complessiva della piattaforma risulti pari a 8,00 metri. Sul lato destro è previsto un marciapiede di larghezza 1,50 m mentre sul lato sinistro, fino alla zona di accesso alla stazione, è previsto un percorso ciclopedonale di larghezza 3,00 m.

Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada e la finalità primaria della viabilità, al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 25 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 25 km/h, pari alla velocità di progetto o massima utilizzata.



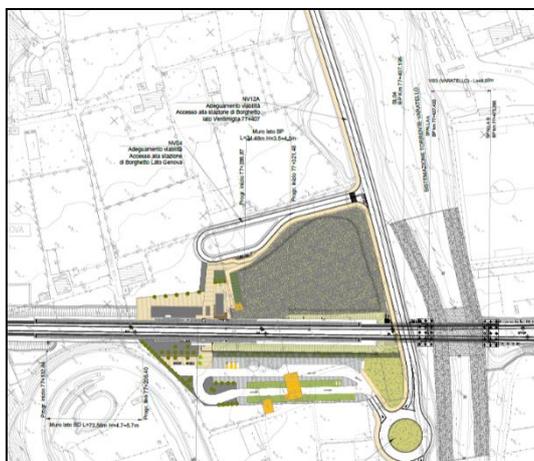
NV12

L'intervento prevede l'adeguamento di via Ticino, viabilità che costeggia il torrente Varatella, di sottopassare l'opera ferroviaria e regolare l'intersezione con la viabilità di accesso al parcheggio della stazione di Borghetto Santo Spirito con una rotatoria di nuova progettazione.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004.

Ai sensi del codice della strada, la NV12 è classificata come è classificata come "Strada locale urbana di Categoria F". La strada è ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3,50 m (dimensioni aumentate per consentire il transito del TPL) e banchine laterali da 0,5 m, di modo che la larghezza complessiva della piattaforma risulti pari a 8,00 metri. Sul lato destro è previsto un marciapiede di larghezza 1,50 m mentre sul lato sinistro è previsto un percorso ciclopedonale di larghezza 3,00 m.

Date le caratteristiche plano-altimetriche la velocità di progetto della NV12A è stata posta a 60km/h, coerentemente con strade della medesima categoria secondo il DM2001. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 50 km/h, dato il contesto in cui si inserisce e coerentemente con le condizioni attuali.

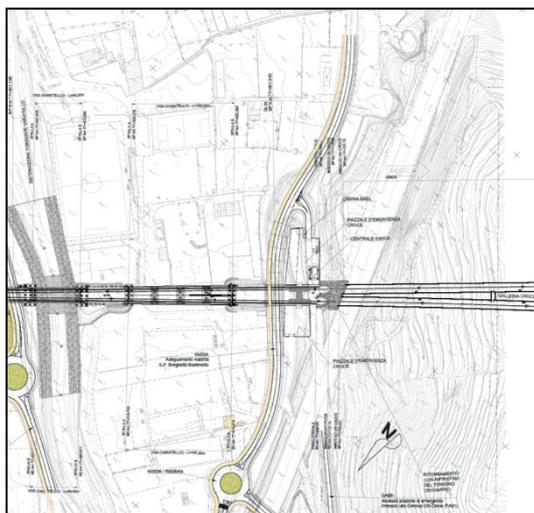


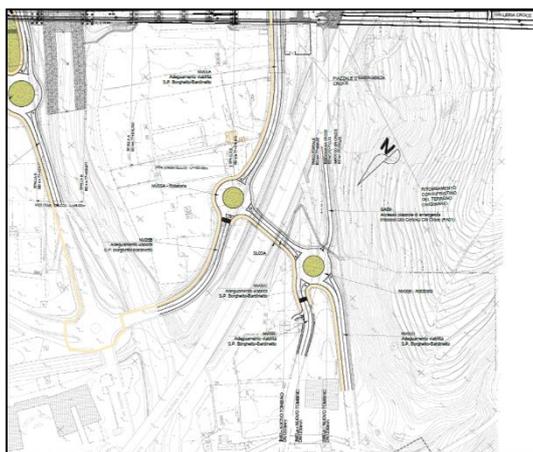
NV05

L'intervento prevede a Sud dell'autostrada dei Fiori l'adeguamento di Corso Giotto, la realizzazione di una prima rotatoria per regolare l'intersezione con la viabilità proveniente dall'attuale via per Toirano e la realizzazione di uno scatolare per sottopassare l'infrastruttura ferroviaria. Per sottopassare l'autostrada e consentire il collegamento tra le viabilità a Nord e a Sud dell'autostrada è prevista la realizzazione di uno scatolare tramite cui si sviluppa un breve tratto di collegamento tra la rotatoria sopra citata ed una seconda rotatoria che regola l'intersezione tra l'adeguamento di via Per Toirano, le viabilità di accesso secondarie e la WBS GA09.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004.

Ai sensi del codice della strada, la NV05 è classificata come è classificata come "Strada locale urbana di Categoria F". La strada è ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3,50 m (dimensioni aumentate per consentire il transito del TPL) e banchine laterali da 0,5 m, di modo che la larghezza complessiva della piattaforma risulti pari a 8,00 metri. Su entrambi i lati sono previsti un marciapiedi di larghezza 1,50 m. Date le caratteristiche plano-altimetriche la velocità di progetto della NV05A è stata posta a 60km/h, coerentemente con strade della medesima categoria secondo il DM2001. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 50 km/h, dato il contesto in cui si inserisce e coerentemente con le condizioni attuali.



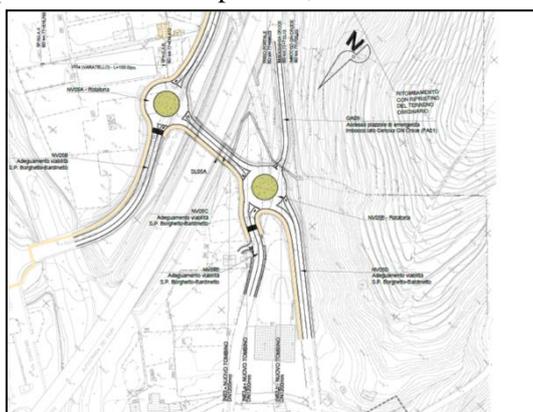


GA09

L'intervento prevede l'adeguamento dell'attuale di via Toirano per consentire l'accesso dei mezzi di soccorso al piazzale di emergenza, necessario per la messa in sicurezza dei passeggeri in caso di sfollamento dalla galleria naturale Croce. Inoltre, la viabilità consente l'accesso alla galleria da parte dei mezzi di soccorso in caso di necessità.

Il tracciato stradale di progetto è classificato, ai sensi del DM 6792 del 2001 ("Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"), come "Strada locale a destinazione particolare" e pertanto, come indicato nel paragrafo 3.5 della suddetta norma, "le caratteristiche compositive fornite dalla tabella 3.4.a e caratterizzate dal parametro "velocità di progetto" non sono applicabili". Tuttavia, al fine di avere un parametro oggettivo in base al quale condurre la progettazione, si è scelto comunque di imporre una velocità di progetto massima consona alla tipologia dell'intervento ed in base a questa sono stati dimensionati gli elementi geometrici costituenti l'asse stradale. In particolare, per la viabilità in oggetto si è fatto riferimento ad una velocità di progetto massima di 40 km/h. Il limite di velocità è stato posto pari a 40 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

La sezione della strada prevede una corsia per senso di marcia da 2,75 m e banchine laterali da 0,50 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 6,50 metri.

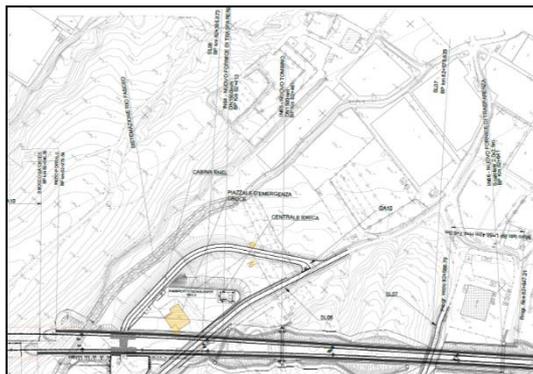


GA10

L'intervento prevede l'adeguamento dell'attuale di strada "bianca" convergente sulla viabilità Regione Rapalline per consentire l'accesso dei mezzi di soccorso al piazzale di emergenza, necessario per la messa in sicurezza dei passeggeri in caso di sfollamento dalla galleria naturale Croce. Inoltre, la viabilità consente l'accesso alla galleria da parte dei mezzi di soccorso in caso di necessità.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente a destinazione particolare e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004. Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi altimetrici ridotti, problemi di allagamenti e larghezza media della piattaforma stradale ridotta), al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 20 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 20 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

La strada riprende, allargandola leggermente, la sezione della strada esistente che va a ricucire ed è a unica carreggiata, con una sola corsia di marcia da 3,50 m e banchine laterali da 0,25 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 4,00 metri



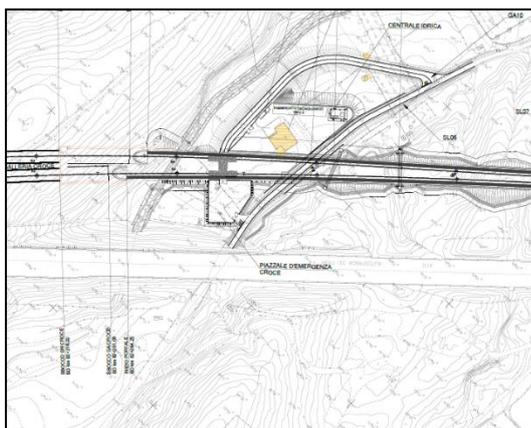
SL06

L'intervento prevede l'adeguamento della continuazione della strada "bianca" che viene coinvolta nell'intervento della WBS GA10, sulla quale viene realizzato un manufatto scatolare con il quale la ferrovia di progetto scavalca la strada, consentendo l'accesso dei mezzi di soccorso al piazzale di emergenza, necessario per la messa in sicurezza dei passeggeri in caso di sfollamento dalla galleria naturale Croce. Inoltre, la viabilità consente l'accesso alla galleria da parte dei mezzi di soccorso in caso di necessità.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente a destinazione particolare e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004. Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi altimetrici ridotti, problemi di allagamenti e larghezza media della piattaforma stradale ridotta), al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 40 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 40 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

La strada riprende, allargandola leggermente, la sezione della strada esistente che va a ricucire ed è a unica carreggiata, con una sola corsia di marcia da 3,50 m e banchine laterali da 0,25 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 4,00 metri.

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISC.	PROGR.	REV.	FOGLIO
IV01	00	D	72	PU	SZ 0004	001	B	158 DI 321

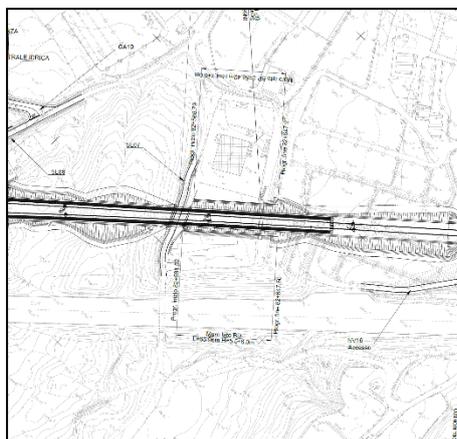


SL07

L'intervento prevede l'adeguamento della strada "bianca", convergente sulla viabilità oggetto di intervento descritta nella WBS GA10, sulla quale viene realizzato un manufatto scatolare con il quale la ferrovia di progetto scavalca la strada.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente a destinazione particolare e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004. Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi altimetrici ridotti, problemi di allagamenti e larghezza media della piattaforma stradale ridotta), al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 40 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 40 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

La strada riprende, allargandola leggermente, la sezione della strada esistente che va a ricucire ed è a unica carreggiata, con una sola corsia di marcia da 3,50 m e banchine laterali da 0,25 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 4,00 metri.



NV16

L'intervento prevede l'adeguamento di via Morteo, successivamente agli interventi necessari per la realizzazione della nuova infrastruttura ferroviaria e il ripristino delle viabilità di accesso alle aree agricole.

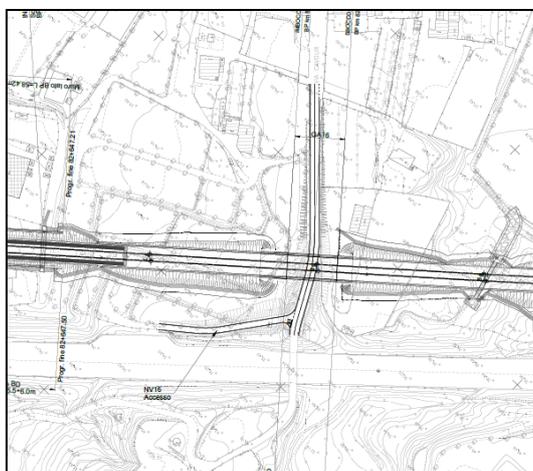
Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente a destinazione particolare e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004. Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi altimetrici ridotti, problemi di allagamenti e larghezza media della piattaforma stradale ridotta), al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata

pari a 60 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 60 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

La strada riprende, allargandola leggermente, la sezione della strada esistente che va a ricucire ed è a unica carreggiata, con una corsia per senso di marcia da 2,75 m e banchine laterali da 0,50 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 6,50 metri.

La viabilità secondaria dal punto di vista normativo è classificata come adeguamento di una viabilità esistente a destinazione particolare e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004. Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi altimetrici ridotti, problemi di allagamenti e larghezza media della piattaforma stradale ridotta), al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 60 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 60 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

La sezione della strada prevede una sola corsia di marcia da 3,50 m e banchine laterali da 0,25 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 4,00 metri.



IN09

L'intervento prevede l'adeguamento della Strada Provinciale 3, successivamente agli interventi necessari per la realizzazione della nuova infrastruttura ferroviaria e il ripristino delle viabilità di accesso alle aree agricole. Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004, inoltre si tratta di una "Strada locale a destinazione particolare".

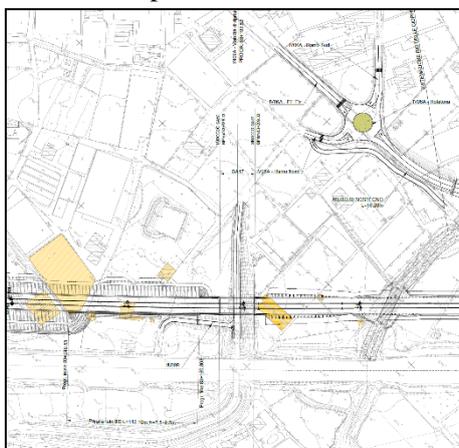
Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi altimetrici ridotti, problemi di allagamenti e larghezza media della piattaforma stradale ridotta), al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 40 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 40 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

La strada riprende, allargandola leggermente, la sezione della strada esistente che va a ricucire ed è a unica carreggiata, con una corsia per senso di marcia da 2,75 m e banchine laterali da 0,50 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 6,50 metri.

La viabilità secondaria dal punto di vista normativo è classificata come adeguamento di una viabilità esistente a destinazione particolare e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004. Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi altimetrici ridotti, problemi di allagamenti e larghezza media della piattaforma stradale ridotta), al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata

pari a 40 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 40 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

La sezione della strada prevede una sola corsia di marcia da 3,50 m e banchine laterali da 0,25 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 4,00 metri.



IV06

L'intervento prevede l'adeguamento della Strada Provinciale 3, lungo la quale viene realizzata una nuova opera per il sovrappasso della nuova linea ferroviaria e dell'autostrada dei Fiori. È inoltre prevista la realizzazione di due rotonde per regolare le intersezioni con le viabilità secondarie esistenti, attualmente regolate con intersezioni a "T" a ridotta visibilità.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004.

Ai sensi del codice della strada, la IV06 è classificata come "Strada locale extraurbana di Categoria F1". La strada è ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3,50 m e banchine laterali da 1,00 m, di modo che la larghezza complessiva della piattaforma risulti pari a 9,00 metri.

Data la tipologia dell'intervento, tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi almetrici ridotti, problemi di allagamenti e larghezza media della piattaforma stradale ridotta), e dei vincoli almetrici rappresentati dall'infrastruttura autostradale e ferroviaria al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 50 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 50 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

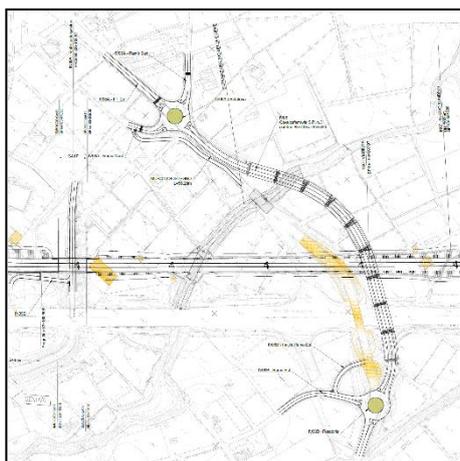
L'intervento ha previsto anche la ricucitura sulle rotonde di progetto delle viabilità secondarie.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004, inoltre si tratta di una "Strada locale a destinazione particolare".

Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi almetrici ridotti, problemi di allagamenti e larghezza media della piattaforma stradale ridotta), al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 40 km/h per la IV06B ed 50km/h per l'IV06A. Il limite amministrativo è stato imposto di conseguenza pari a 40 km/h per la prima e 50 per la seconda.

Le strade riprendono, allargandola leggermente, la sezione delle strade esistenti che vanno a ricucire ed sono a unica carreggiata, con una corsia per senso di marcia da 2,75 m e banchine laterali da 0,50 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 6,50 metri.

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISC.	PROGR.	REV.	FOGLIO
IV01	00	D	72	PU	SZ 0004	001	B	161 DI 321

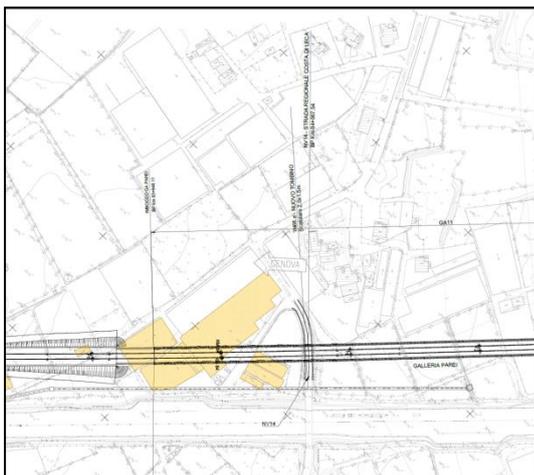


NV14

L'intervento prevede l'adeguamento di via Regione di Poggi Campochiesa, successivamente agli interventi necessari per la realizzazione della nuova infrastruttura ferroviaria.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente a destinazione particolare e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004. Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi altimetrici ridotti, problemi di allagamenti e larghezza media della piattaforma stradale ridotta), al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 40 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 40 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

La strada riprende, allargandola leggermente, la sezione della strada esistente che va a ricucire ed è a unica carreggiata, con una corsia per senso di marcia da 2,75 m e banchine laterali da 0,50 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 6,50 metri.



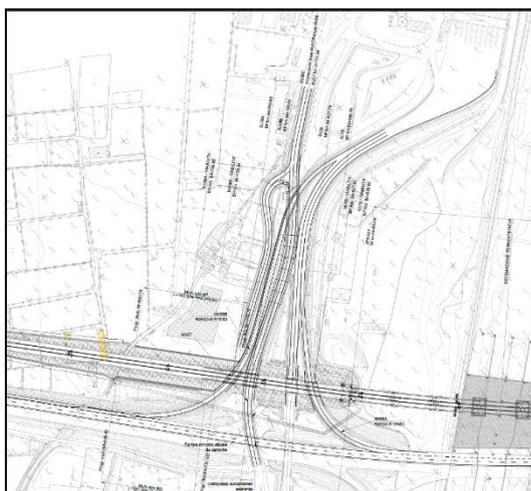
NV07

L'intervento prevede l'adeguamento Strada Provinciale 582 del Colle S. Bernardo, sulla quale viene realizzato un primo manufatto scatolare con il quale la rampa di immissione autostradale sovrappassa la viabilità in oggetto, un secondo manufatto scatolare con cui l'infrastruttura ferroviaria sovrappassa la viabilità, che successivamente si ricuce con la viabilità esistente in prossimità del sovrappasso autostradale esistente.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004.

Ai sensi del codice della strada, la NV07 è classificata come “Strada locale urbana di Categoria F”. La strada è ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3,50 m (dimensioni aumentate per consentire il transito del TPL) e banchine laterali da 0,5 m, di modo che la larghezza complessiva della piattaforma risulti pari a 8,00 metri. Su entrambi i lati sono previsti marciapiedi di larghezza 1,50 m.

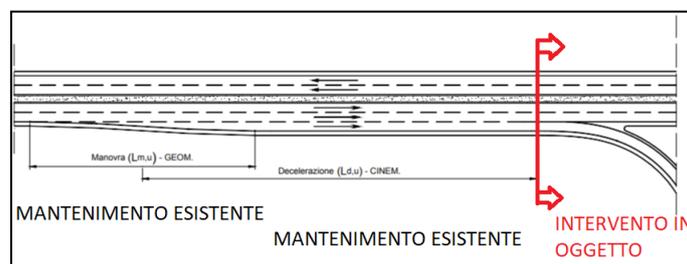
Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi altimetrici ridotti, problemi di allagamenti e larghezza media della piattaforma stradale ridotta), al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 50 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 50 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata, coerentemente con le condizioni attuali.



NV08

L'intervento prevede di adeguamento delle rampe autostradali di uscita (NV08A) e di immissione (NV08B). Per quel che riguarda la rampa di uscita, costituita da tratto di manovra e di decelerazione, si è previsto il mantenimento di questi tratti tal quali all'esistente, infatti l'intervento ha inizio in corrispondenza del termine di questi due tratti elementari, questo perché solo il tratto in curva circolare risulta interferente con la nuova infrastruttura ferroviaria. La viabilità pertanto si sviluppa dal punto in cui autostrada e rampa non risultano più complanari e si sviluppa realizzando un manufatto scatolare con il quale la ferrovia di progetto scavalca la strada e successivamente ricucendosi sulla viabilità esistente.

Per quel che riguarda la rampa di immissione ricucendosi sull'esistente sovrappassa la WBS NV07,



successivamente viene realizzato un manufatto scatolare con il quale la ferrovia di progetto scavalca la strada ed infine è stata realizzata la rampa, coerentemente con quanto riportato nel DM2006, e pertanto dimensionando un tratto di accelerazione, immissione e raccordo.

Il tracciato stradale della WBS NV08A di progetto è classificato, ai sensi del DM 2006 (“Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”), come “Rampa monodirezionale” in ambito extraurbano con tipologia di strada principale “A” e pertanto con una larghezza di corsia pari a 4,00 metri e banchine laterali da 1,00 metri, per una larghezza complessiva della piattaforma che risulta pari a 6,00 metri.

La velocità di progetto è stata definita coerentemente al DM 2006 (“Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”) al paragrafo 4.7.2 “Geometria degli elementi modulari”, in particolare la velocità di progetto massima è stata posta pari a 50 km/h. Il limite di velocità è stato posto pari a 50 km/h, coerentemente con le condizioni attuali.

Il tracciato stradale della WBS NV08B di progetto è classificato, ai sensi del DM 2006 (“Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”), come “Rampa monodirezionale” in ambito extraurbano con tipologia di strada principale “A” e pertanto con una larghezza di corsia pari a 4,00 metri e banchine laterali da 1,00 metri, per una larghezza complessiva della piattaforma che risulta pari a 6,00 metri. La velocità di progetto è stata definita coerentemente al DM 2006 (“Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”) al paragrafo 4.7.2 “Geometria degli elementi modulari”, in particolare la velocità di progetto massima è stata posta pari a 50 km/h. Il limite di velocità è stato posto pari a 50 km/h, coerentemente con le condizioni attuali.



SL11

L'intervento prevede l'adeguamento di via Crociata sulla quale viene realizzato un manufatto scatolare con il quale la ferrovia di progetto scavalca la strada.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente a destinazione particolare e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004. Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi altimetrici ridotti, problemi di allagamenti e larghezza media della piattaforma stradale ridotta), al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 40 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 40 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

La strada riprende, allargandola leggermente, la sezione della strada esistente che va a ricucire ed è a unica carreggiata, con una corsia per senso di marcia da 2,75 m e banchine laterali da 0,50 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 6,50 metri.



SL12

L'intervento prevede l'adeguamento di via Becchignoli sulla quale viene realizzato un manufatto scatolare con il quale la ferrovia di progetto scavalca la strada.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente a destinazione particolare e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004. Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi altimetrici ridotti, problemi di allagamenti e larghezza media della piattaforma stradale ridotta), al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 40 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 40 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

La strada riprende, allargandola leggermente, la sezione della strada esistente che va a ricucire ed è a unica carreggiata, con una sola corsia di marcia da 3,50 m e banchine laterali da 0,25 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 4,00 metri.



SL13

L'intervento prevede l'adeguamento della Strada Provinciale 453, sulla quale viene realizzato un manufatto scatolare con il quale la ferrovia di progetto scavalca la strada.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004.

Ai sensi del codice della strada, la SL13 è classificata come "Strada locale extraurbana di Categoria F1". La strada è ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3,50 m e banchine laterali da 1,00 m, di modo che la larghezza complessiva della piattaforma risulti pari a 9,00 metri.

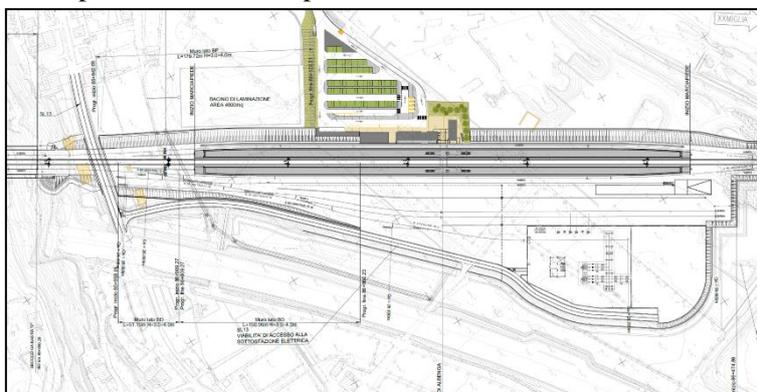
Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi altimetrici ridotti, problemi di allagamenti e larghezza media della piattaforma stradale ridotta), al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 60 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 60 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

Oltre alla viabilità principale sopra descritta la WBS comprende anche il ramo B, nuova viabilità per l'accessi al piazzale di manutenzione RFI della stazione di Albenga. La viabilità si sviluppa nel tratto compreso tra l'autostrada dei Fiori e la nuova infrastruttura ferroviaria, dove attualmente sorge una zona agricola.

Il tracciato stradale di progetto è classificato, ai sensi del DM 6792 del 2001 ("Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"), come "Strada locale a destinazione particolare" e pertanto, come indicato nel paragrafo 3.5 della suddetta norma, "le caratteristiche compositive fornite dalla tabella 3.4.a e caratterizzate dal parametro "velocità di progetto" non sono applicabili". Tuttavia, al fine di avere un parametro oggettivo in base al quale condurre la progettazione, si è scelto comunque di imporre una velocità di progetto massima consona alla tipologia dell'intervento ed in base a questa sono stati dimensionati gli elementi geometrici

costituenti l'asse stradale. In particolare, per la viabilità in oggetto si è fatto riferimento ad una velocità di progetto massima di 60 km/h. Il limite di velocità è stato posto pari a 60 km/h.

La strada è caratterizzata da una corsia per senso di marcia da 2,75 m e banchine laterali da 0,50 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 6,50 metri.



NV15

L'intervento prevede la realizzazione dell'adeguamento della SP453. È prevista la regolazione dell'intersezione con la via Paccini tramite una rotatoria, collocata in un'attuale zona agricola, la quale è caratterizzata dalla presenza di una viabilità di "by-pass" per evitare l'impiego della rotatoria a quei veicoli che devono proseguire sulla viabilità principale. La viabilità si sviluppa successivamente fino al raggiungimento della rotatoria che regola l'accesso alla stazione di Albenga, garantendo gli accessi alle viabilità secondarie esistenti e agli edifici privati.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004.

Ai sensi del codice della strada, la NV15 è classificata come "Strada locale urbana di Categoria F". La strada è ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3,50 m (dimensioni aumentate per consentire il transito del TPL) e banchine laterali da 0,5 m, di modo che la larghezza complessiva della piattaforma risulti pari a 8,00 metri. Sul lato destro è previsto un marciapiede di larghezza 1,50 m mentre sul lato sinistro è previsto un percorso ciclopedonale di larghezza 3,00 m.

Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi altimetrici ridotti, al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 60 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 50 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.



NVX6

L'intervento prevede la realizzazione di una nuova viabilità che consenta l'accesso alla stazione di Albenga. Nel primo tratto della viabilità è prevista una rotonda che regoli l'intersezione con la WBS NV15 e l'accesso alla stazione, la viabilità si sviluppa poi verso il torrente Arroscia, che viene superato grazie alla realizzazione di un ponte sul torrente che collega le due sponde opposte del torrente. Giunta sul lato opposto del torrente la viabilità si ricuce sulle viabilità esistenti tramite una nuova rotonda.

L'infrastruttura stradale NVX6 è inquadrata come Strada Locale (Categoria F) in Ambito Urbani secondo le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" di cui al D.M. 05/11/2001. A tale categoria di strada corrisponde un intervallo di velocità di progetto (25-60) km/h.

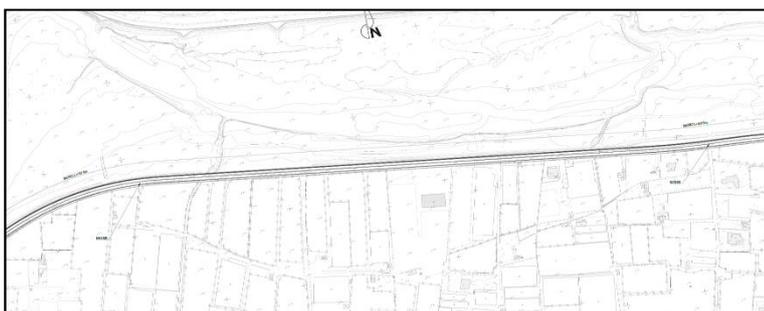
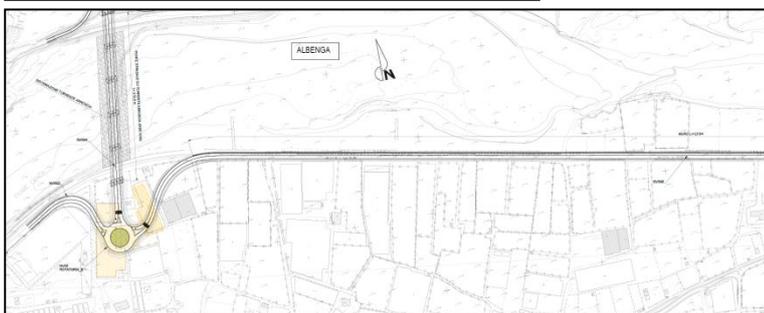
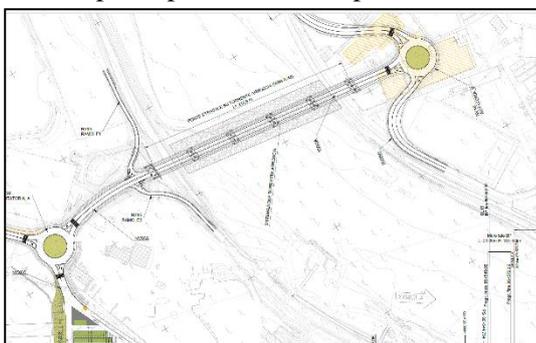
Ai sensi del codice della strada, la NVX6 è classificata come "Strada locale urbana di Categoria F". La strada è ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3,50 m (dimensioni aumentate per consentire il transito del TPL) e banchine laterali da 0,5 m, di modo che la larghezza complessiva della piattaforma risulti pari a 8,00 metri. Su entrambi i lati sono previsti marciapiedi di larghezza 1,50 m.

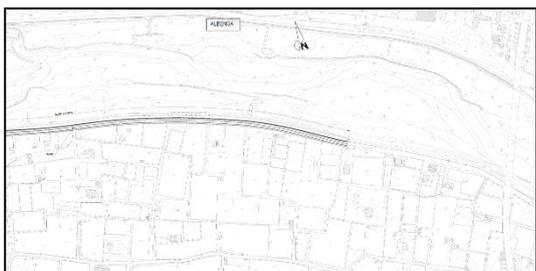
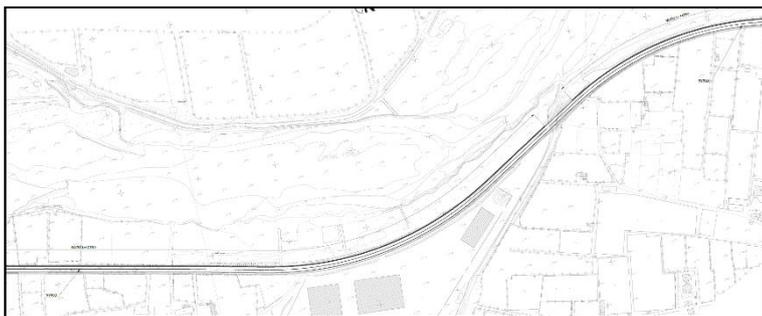
Oltre alla WBS principale NVX6A l'intervento prevede l'adeguamento della viabilità arginale Regione San Clemente (NVX6B), adeguamento che si sviluppa dalla rotonda sopra citata.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004.

Ai sensi del codice della strada, la NVX6B è classificata come "Strada locale urbana di Categoria F". La strada è ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3,50 m (dimensioni aumentate per consentire il transito del TPL) e banchine laterali da 0,5 m, di modo che la larghezza complessiva della piattaforma risulti pari a 8,00 metri. Su entrambi i lati sono previsti marciapiedi di larghezza 1,50 m.

Date le caratteristiche plano-altimetriche la velocità di progetto della NVX6B è stata posta pari è stata posta a 60km/h, corentemente con strade della medesima categoria secondo il DM2001. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 50 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.





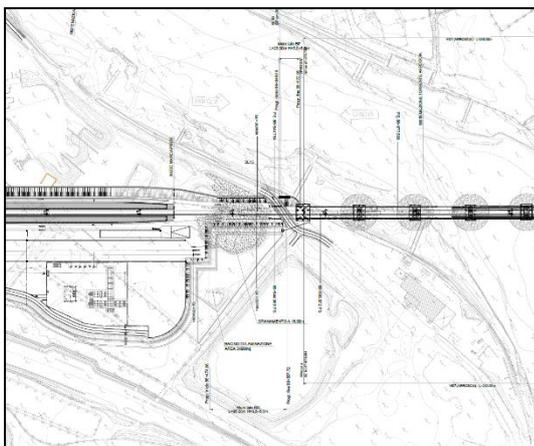
SL15

L'intervento prevede l'adeguamento della Strada Provinciale 453, sulla quale viene realizzato un manufatto scatolare con il quale la ferrovia di progetto scavalca la strada.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente a destinazione particolare e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004.

Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi altimetrici ridotti, problemi di allagamenti e larghezza media della piattaforma stradale ridotta), al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 40 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 40 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

La strada riprende, allargandola leggermente, la sezione della strada esistente che va a ricucire ed è a unica carreggiata, con una corsia per senso di marcia da 2,75 m e banchine laterali da 0,50 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 6,50 metri.



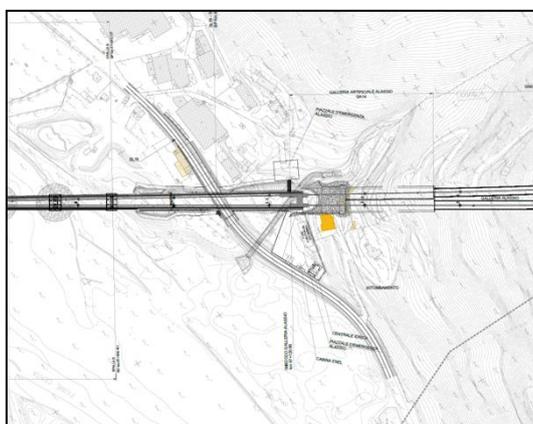
SL16

L'intervento prevede l'adeguamento della Strada Provinciale 6, sulla quale viene realizzato un manufatto scatolare con il quale la ferrovia di progetto scavalca la strada.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004.

Ai sensi del codice della strada, la SL16 è classificata come "Strada locale extraurbana di Categoria F1". La strada è ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3,50 m e banchine laterali da 1,00 m, di modo che la larghezza complessiva della piattaforma risulti pari a 9,00 metri.

Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi altimetrici ridotti, problemi di allagamenti e larghezza media della piattaforma stradale ridotta), al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 60 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 60 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata e coerentemente con le condizioni attuali.



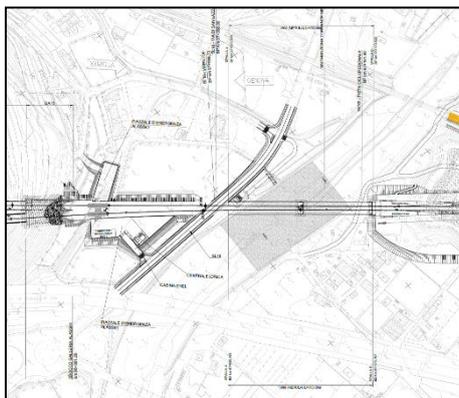
SL18

L'intervento prevede l'adeguamento di via San Lazzaro, sulla quale viene realizzato un manufatto scatolare con il quale la ferrovia di progetto scavalca la strada.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004.

Ai sensi del codice della strada, la SL18 è classificata come Strada locale urbana di Categoria F". La strada è ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3,50 m (dimensioni aumentate per consentire il transito del TPL) e banchine laterali da 0,5 m, di modo che la larghezza complessiva della piattaforma risulti pari a 8,00 metri. Su entrambi i lati sono previsti marciapiedi di larghezza 1,50 m.

Date le caratteristiche plano-altimetriche la velocità di progetto della NV02A è stata posta pari al valore massimo previsto dal DM2001, cioè 60km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 50 km/h, dato il contesto in cui si inserisce e coerentemente con le condizioni attuali.



NVX5

L'intervento prevede la realizzazione di un nuovo percorso ciclopedonale lungo l'attuale viabilità arginale destra del torrente Merula.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004, questo poiché la finalità della viabilità è quella di garantire l'accesso per la manutenzione dell'argine del torrente Merula, tuttavia, questo utilizzo non risulta costante e pertanto la viabilità viene utilizzata come percorso ciclopedonale, delimitato da dissuasori del traffico e apposita segnaletica.

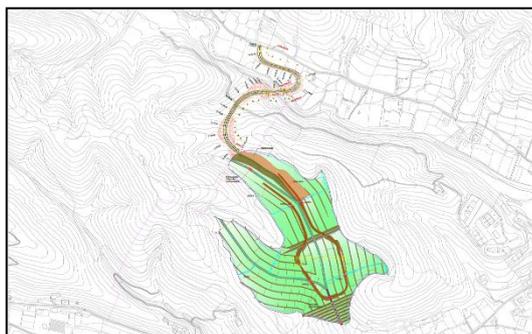
Per quanto sopra riportato la viabilità è ad unica carreggiata con una corsia da 4,00 metri, questo per consentire l'accesso per la manutenzione dell'argine del torrente Merula.

NVX3

L'intervento prevede di realizzare una nuova viabilità di sito in località Villanova di Albenga, ricucendosi tramite un'intersezione a "T" su una viabilità esistente.

Il tracciato stradale di progetto è classificato, ai sensi del DM 6792 del 2001 ("Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"), come "Strada locale a destinazione particolare" e pertanto, come indicato nel paragrafo 3.5 della suddetta norma, "le caratteristiche compositive fornite dalla tabella 3.4.a e caratterizzate dal parametro "velocità di progetto" non sono applicabili". Tuttavia, al fine di avere un parametro oggettivo in base al quale condurre la progettazione, si è scelto comunque di imporre una velocità di progetto massima consona alla tipologia dell'intervento ed in base a questa sono stati dimensionati gli elementi geometrici costituenti l'asse stradale. In particolare, per la viabilità in oggetto si è fatto riferimento ad una velocità di progetto massima di 30 km/h. Il limite di velocità è stato posto pari a 30 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

La strada riprende, allargandola leggermente, la sezione della strada esistente che va a ricucire ed è a unica carreggiata, con una corsia per senso di marcia da 2,75 m e banchine laterali da 0,50 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 6,50 metri.

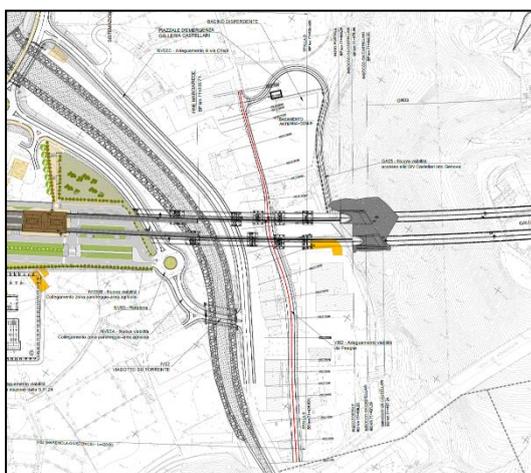


VI02

L'intervento prevede di adeguare vi Peagne per consentire il raggiungimento dell'area di emergenza posizionata al termine dell'intervento, il quale prevede un aumento della sezione stradale per consentire il passaggio dei mezzi di soccorso.

Dal punto di vista normativo l'intervento è classificato come adeguamento di una viabilità esistente a destinazione particolare e pertanto il progetto è stato sviluppato in accordo con il DM n. 147 del 22/04/2004. Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada esistente (tipologia, presenza di accessi privati, raccordi altimetrici ridotti, problemi di allagamenti e larghezza media della piattaforma stradale ridotta), al fine di ottimizzare il tracciato e le opere, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 30 km/h. Il limite amministrativo è stato imposto pari a 30 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

La strada riprende, allargandola leggermente, la sezione della strada esistente che va a ricucire ed è a unica carreggiata, con una corsia per senso di marcia da 2,75 m e banchine laterali da 0,50 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 6,50 metri.



NV20

L'intervento prevede l'adeguamento dell'attuale viabilità di accesso a dismessi binari della stazione di Finale ligure e convergente sulla Strada Statale 1 per consentire l'accesso dei mezzi di soccorso al piazzale di emergenza, necessario per la messa in sicurezza dei passeggeri in caso di sfollamento dalla galleria naturale Capra Zoppa. Inoltre, la viabilità consente l'accesso alla galleria da parte dei mezzi di soccorso in caso di necessità.

Il tracciato stradale di progetto è classificato, ai sensi del DM 6792 del 2001 ("Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"), come "Strada locale a destinazione particolare" e pertanto, come indicato nel paragrafo 3.5 della suddetta norma, "le caratteristiche compositive fornite dalla tabella 3.4.a e caratterizzate dal parametro "velocità di progetto" non sono applicabili". Tuttavia, al fine di avere un parametro oggettivo in base al quale condurre la progettazione, si è scelto comunque di imporre una velocità di progetto massima

consona alla tipologia dell'intervento ed in base a questa sono stati dimensionati gli elementi geometrici costituenti l'asse stradale. In particolare, per la viabilità in oggetto si è fatto riferimento ad una velocità di progetto massima di 30 km/h. Il limite di velocità è stato posto pari a 30 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

La strada riprende, allargandola leggermente, la sezione della strada esistente che va a ricucire ed è a unica carreggiata, con una corsia per senso di marcia da 2,75 m e banchine laterali da 0,50 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 6,50 metri.

NV21

L'intervento prevede l'adeguamento dell'attuale di via Toirano, in corrispondenza dell'attuale rotatoria, per consentire l'accesso dei mezzi di soccorso al piazzale di emergenza, necessario per la messa in sicurezza dei passeggeri in caso di sfollamento dalla galleria naturale Croce. Inoltre, la viabilità consente l'accesso alla galleria da parte dei mezzi di soccorso in caso di necessità.

Il tracciato stradale di progetto è classificato, ai sensi del DM 6792 del 2001 ("Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"), come "Strada locale a destinazione particolare" e pertanto, come indicato nel paragrafo 3.5 della suddetta norma, "le caratteristiche compositive fornite dalla tabella 3.4.a e caratterizzate dal parametro "velocità di progetto" non sono applicabili". Tuttavia, al fine di avere un parametro oggettivo in base al quale condurre la progettazione, si è scelto comunque di imporre una velocità di progetto massima consona alla tipologia dell'intervento ed in base a questa sono stati dimensionati gli elementi geometrici costituenti l'asse stradale. In particolare, per la viabilità in oggetto si è fatto riferimento ad una velocità di progetto massima di 40 km/h. Il limite di velocità è stato posto pari a 40 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

La strada riprende, allargandola leggermente, la sezione della strada esistente che va a ricucire ed è a unica carreggiata, con una corsia per senso di marcia da 2,75 m e banchine laterali da 0,50 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 6,50 metri.

NV22

L'intervento prevede l'adeguamento dell'attuale di via Toirano per consentire l'accesso dei mezzi di soccorso al piazzale di emergenza, necessario per la messa in sicurezza dei passeggeri in caso di sfollamento dalla galleria naturale Alassio. Inoltre, la viabilità consente l'accesso alla galleria da parte dei mezzi di soccorso in caso di necessità.

Il tracciato stradale di progetto è classificato, ai sensi del DM 6792 del 2001 ("Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"), come "Strada locale a destinazione particolare" e pertanto, come indicato nel paragrafo 3.5 della suddetta norma, "le caratteristiche compositive fornite dalla tabella 3.4.a e caratterizzate dal parametro "velocità di progetto" non sono applicabili". Tuttavia, al fine di avere un parametro oggettivo in base al quale condurre la progettazione, si è scelto comunque di imporre una velocità di progetto massima consona alla tipologia dell'intervento ed in base a questa sono stati dimensionati gli elementi geometrici costituenti l'asse stradale. In particolare, per la viabilità in oggetto si è fatto riferimento ad una velocità di progetto massima di 40 km/h. Il limite di velocità è stato posto pari a 40 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

La strada riprende, allargandola leggermente, la sezione della strada esistente che va a ricucire ed è a unica carreggiata, con una corsia per senso di marcia da 2,75 m e banchine laterali da 0,50 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 6,50 metri.

NV23

L'intervento prevede la realizzazione di una nuova viabilità che consenta l'accesso dei mezzi di soccorso al piazzale di emergenza, necessario per la messa in sicurezza dei passeggeri in caso di sfollamento dalla galleria naturale Collecervo.

Il tracciato stradale di progetto è classificato, ai sensi del DM 6792 del 2001 ("Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"), come "Strada locale a destinazione particolare" e pertanto, come indicato nel paragrafo 3.5 della suddetta norma, "le caratteristiche compositive fornite dalla tabella 3.4.a e caratterizzate dal parametro "velocità di progetto" non sono applicabili". Tuttavia, al fine di avere un parametro oggettivo in base al quale condurre la progettazione, si è scelto comunque di imporre una velocità di progetto massima consona alla tipologia dell'intervento ed in base a questa sono stati dimensionati gli elementi geometrici costituenti l'asse stradale. In particolare, per la viabilità in oggetto si è fatto riferimento ad una velocità di progetto massima di 40 km/h. Il limite di velocità è stato posto pari a 40 km/h, pari alla velocità di progetto massima utilizzata.

la sezione della strada ed è a unica carreggiata, con una sola corsia di marcia da 3,50 m e banchine laterali da 0,25 m, per cui la larghezza complessiva della piattaforma risulta pari a 4,00 metri

Per ogni ulteriore dettaglio si rimanda agli elaborati specifici di progetto.

Siti di conferimento

Il progetto recepisce il Verbale di Deliberazione della Giunta Comunale n. 123 del 13/12/2021 con il quale il Comune di Villanova d'Albenga conferma i contenuti del Protocollo d'Intesa del 2011 circa l'utilizzo quale sito di deposito dei materiali di scavo provenienti dall'Opera ferroviaria in oggetto del sito individuato in località sponda destra del Rio Arveglio e dichiara l'interesse pubblico per il suddetto sito confermandone la destinazione finale quale "Area a parco tecnologico a servizi ed energia rinnovabili, e attività di sviluppo sostenibile".

Le lavorazioni previste presso l'area ubicata nel Comune di Villanova di Albenga sono descritte di seguito. Nella prima fase di preparazione dell'area si costituisce una viabilità di cantiere per permettere l'accesso ai mezzi pesanti incaricati di trasferire il materiale da stoccare.

Tale viabilità dovrà permettere l'utilizzo della strada a macchine di cantiere e sarà ridotta al minimo necessario con tratti a senso unico alternato e piazzole o allargamenti a vista, per poter permettere l'incrocio degli stessi. Successivamente si procederà al taglio degli arbusti e dei cespugli con rimozione ed asportazione dello strato superficiale di terra vegetale di circa uno spessore variabile di 50/100 cm.

Verrà sistemato il piano di posa a gradoni in leggera contropendenza (larghezza delle banche del piano di posa variabile da 5 metri a 15 metri in funzione della morfologia del versante).

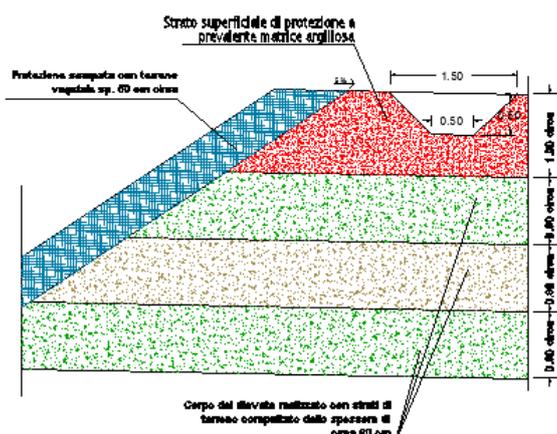
L'area sarà trattata con il criterio di posare il terreno per strati successivi di spessore costante non superiore ad 80 cm, con relativa compattazione mediante l'utilizzo di rulli vibranti e mezzi di compattazione leggeri.

La sistemazione del materiale sarà realizzata in generale con gradoni di altezza variabile da 5 a 8 metri e larghezza delle banche variabile da 5 a 10 metri e pendenza 2/3.

Dopo aver abbancato tutto il materiale si procede alla messa in opera di uno strato superficiale di protezione a prevalente matrice argillosa, con la stesa del terreno di scotico sulle scarpate, preservando a livello di regimentazione delle acque, l'idraulica del sito precedente alla rimodellazione.

Qui di seguito si rappresentano i diversi strati con i quali viene costituito il rilevato

Particolare "A": STRATI RILEVATO



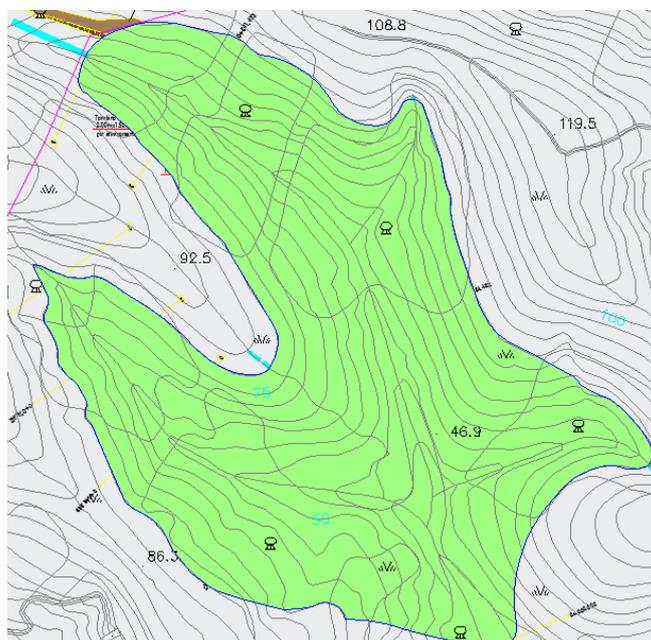
IAX3 - SITO DI VILLANOVA DI ALBENGA

Le lavorazioni ricadono all'interno del Comune di Villanova d' Albenga (provincia di Savona) in una zona collinare in prossimità della autostrada dei Fiori in vicinanza dell'Aeroporto di Villanova di Albenga.

Gli interventi sono caratterizzati da un'elevata necessità di movimenti di terre perlopiù provenienti dal riutilizzo dei terreni di riporto (smarino) proveniente dagli scavi in galleria.

L'utilizzo di terreni di smarino, di non elevate caratteristiche geotecniche, ha comportato delle analisi approfondite di stabilità globale dei rilevati.

Si realizza una riambientalizzazione di un sito attraverso un riempimento con terreno di scavo proveniente dalla realizzazione di gallerie per la tratta ferroviaria Finale Ligure – Andora.



NVX3 viabilità di collegamento del sito I18 di Villanova d'Albenga

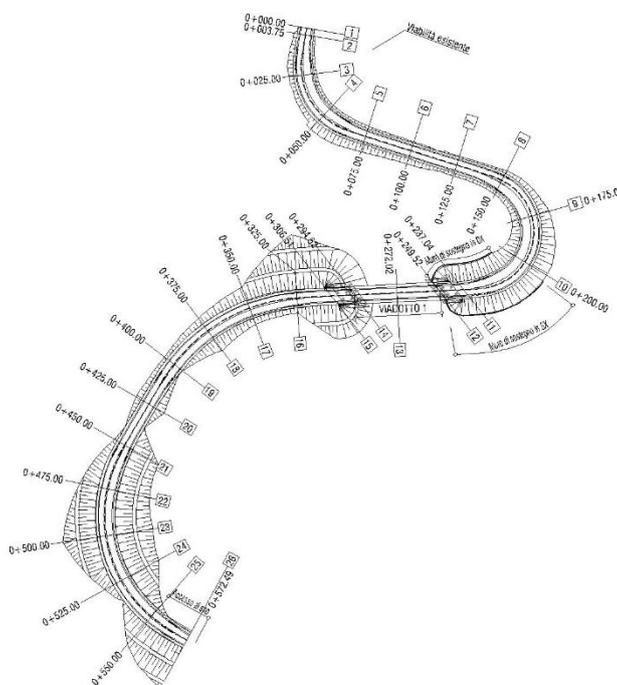
È la viabilità di collegamento del sito I18 di Villanova d'Albenga con la strada SP19 via Regione Marixe all'interno del Comune di Villanova d'Albenga.

La progettazione della strada è avvenuta secondo le norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade definite nel D.M. 05/11/2001.

Gli elementi che hanno vincolato la definizione del tracciato sono rappresentati dai forti dislivelli da superare e le ristrette fasce del territorio all'interno delle quali deve contenersi lo sviluppo della strada.

La strada ha un andamento planimetrico che si adatta il più possibile al terreno, limitando il più possibile i movimenti di terra, nel rispetto delle pendenze trasversali massime e dei raggi di curvatura minimi definite.

In ogni caso, è stato considerato prioritario l'elemento sicurezza, quindi raggi di curvatura atti a garantire la visibilità e la distanza di arresto; ove non è garantita, è stata risolta mediante l'inserimento di allargamenti della piattaforma stradale.



Il tracciato segue per gran parte del suo sviluppo l'orografia del terreno, mantenendo delle pendenze molto contenute.

Le caratteristiche del profilo longitudinale (pendenze, raggi concavi e convessi) corrispondono a quelle richieste per una strada aventi le caratteristiche geometriche sopra riportate e sono verificate a partire dalla velocità di progetto di 30 km/h impostata come la massima ammissibile per una viabilità con queste caratteristiche e per gli scopi a cui è adibita.

NOTA

La sistemazione del Sito di abbancamento di Villanova d'Albenga (WBS IAX3) e la strada di accesso (WBS NVX3) saranno oggetto di specifico procedimento autorizzatorio in capo al Comune di Villanova di Albenga, come da accordi tra il medesimo Comune, RFI e la Regione Liguria.

Opere a verde

In sintesi, lungo l'intera tratta in progetto gli interventi progettati possono riferirsi schematicamente alle seguenti tipologie:

- Inerbimento tramite semina a spaglio o idrosemina
- Inerbimento con piantumazione di specie arbustive
- Macchia arboreo
- Macchia arboreo ed arbustiva
- Macchia arbustiva
- Filare arboreo-arbustivo
- Filare arboreo
- Siepe
- Duna

Per ogni dettaglio si rimanda agli elaborati di progetto specifici.

Interferenze idrauliche e opere idrauliche e tombini

La linea ferroviaria in progetto, il cui sviluppo è prevalentemente in galleria, nei tratti in viadotto e rilevato attraversa una serie di corsi d'acqua, principali e secondari, a carattere prevalentemente torrentizio.

Nella Tabella si riporta l'elenco dei bacini attraversati con l'indicazione dei corsi d'acqua di maggiore rilievo che interferiscono con il "nuovo" tracciato ferroviario.

Bacino per AdB	Progressiva	Corso d'acqua
Pora	65+950	Torrente Pora
	69+500	Torrente Bottassano
Maremola	71+076	Torrente Maremola
	71+329	Torrente Giustenice
Nimbalto	76+197	Rio Casazza
	76+334	Rio delle Vigne
	76+641	Rio Castellaro
Varatella	77+451	Torrente Varatella
Carenda	82+298	Rio Fasceo
	83+324	Rio delle Cioppe
	83+668	Rio dei Colombi/Carenda
Centa	85+050	Torrente Neva
	86+753	Torrente Arroscia
	87+123	Rio Toco
La Liggia	92+022	Rio Barbona
	92+373	Rio Caudi
Merula	97+101	Torrente Merula

Tabella 13 - Bacini idrografici interessati dalla nuova linea ferroviaria e principali interferenze idrauliche

Per i bacini elencati nella precedente tabella, è stato condotto lo studio idrologico ai fini della determinazione delle portate al colmo di riferimento dei corsi d'acqua afferenti, da considerare nel dimensionamento delle opere di attraversamento (ferroviarie e stradali, maggiori e minori) previste in progetto. Le corrispondenti verifiche idrauliche sono state condotte tramite modellazione numerica di tratti fluviali sufficientemente estesi, di interesse per gli interventi in progetto. Nello specifico, le simulazioni numeriche sono state eseguite secondo due approcci prevalenti:

- *approccio monodimensionale, in regime di moto permanente* (e.g. Torrente Bottassano, Rio Castellaro, Rio Fasceo, Rio Toco);
- *approccio bidimensionale, in regime di moto vario* (e.g. Torrente Maremola, Torrente Giustenice, Torrente Pora, Torrente Varatella, Rio Casazza e Rio delle Vigne, Rio delle Cioppe e Rio Carenda, Torrente Neva, Torrente Arroscia, Torrente Merula, Rio Barbona e Rio Caudi).

In aggiunta allo studio sui corsi d'acqua maggiori, sono stati previsti ulteriori attraversamenti atti a garantire la corretta trasparenza della nuova linea ferroviaria e delle viabilità di progetto. In accordo con i Piani di Bacino competenti per le varie aree di intervento e il R.R. 14 luglio 2011, n. 3. i **manufatti idraulici di attraversamento** sono stati verificati considerando eventi meteorologici caratterizzati da tempi di ritorno pari a 200 anni.

Inoltre, il progetto ha adottato un serie di soluzioni tecniche al fine di ridurre gli apporti di acque meteoriche di drenaggio di piattaforma nei corsi d'acqua, nello specifico sono state previste **opere di detenzione e infiltrazione, come bacini, trincee e fossi** laddove possibile, ovvero in zone non a rischio di dissesto e/o in aree di tutela delle acque di falda.

Si rimanda alle relazioni idrauliche dei singoli corsi d'acqua per le risultanze della modellazione e la descrizione dettagliata degli interventi in progetto.

Nell'ambito delle verifiche idrauliche condotte, per i corsi d'acqua che presentavano criticità diffuse, sono state previste e definite opportune **opere di sistemazione e/o inalveazione**. Tra queste, le opere previste sui torrenti Maremola e Giustenice e sul Torrente Varatella,

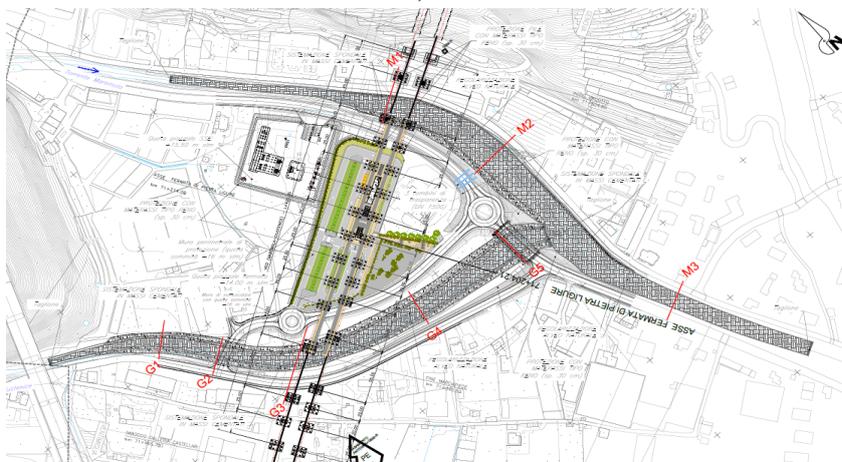


Figura 70 – Opere di sistemazione idrauliche previste sui torrenti Maremola e Giustenice

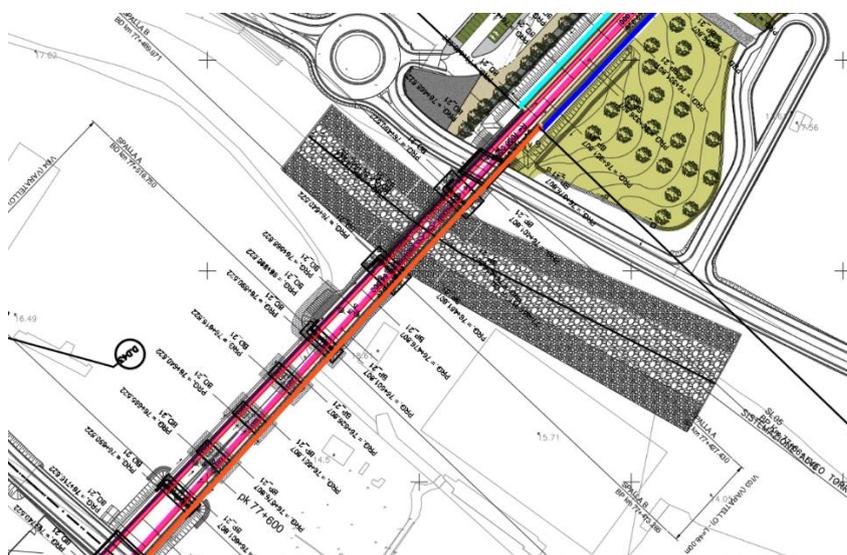


Figura 71 – Opere di sistemazione idrauliche previste sul Torrente Varatella.

Le soluzioni/opere prevalentemente adottate sono:

- *scogliera in massi sciolti e cementati*. Le scogliere in massi sono scelte come protezione delle sponde laddove si interviene per regolarizzare l'alveo dei corsi d'acqua oggetto di intervento. La scogliera in massi evita l'eventuale erosione al piede delle sponde nonché eventuali danni possibili provocati dai sovralsi del deflusso di piena.
- *protezione del fondo alveo con massi sciolti affioranti*. La protezione del fondo alveo con massi sciolti affioranti ha l'obiettivo di aumentare la scabrezza dell'alveo per ridurre le velocità lungo la livelletta e per produrre significative dissipazioni di energia assicurando contemporaneamente la stabilità del letto d'alveo. Le sponde dell'alveo in corrispondenza di questa sistemazione sono costituite da massi sciolti con pendenza 1 su 1 o con massi cementati con pendenze di 1 su 1 o 3 su 2.

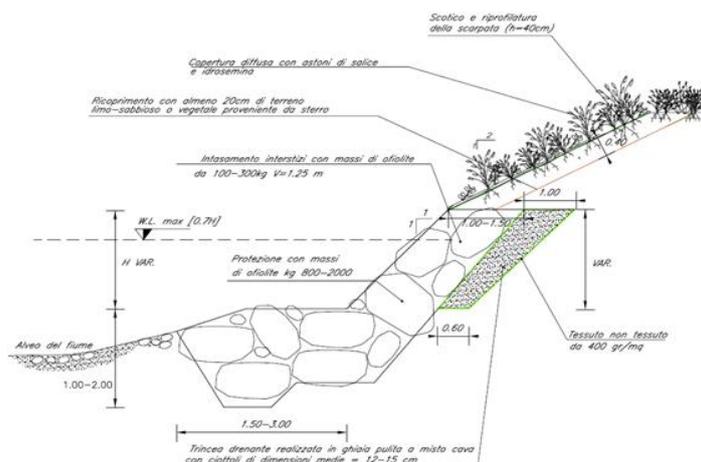


Figura 72 – Scogliera in massi sciolti

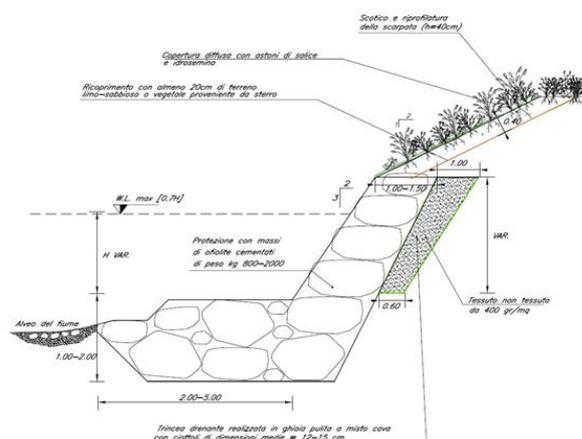


Figura 73 – Scogliera in massi cementati

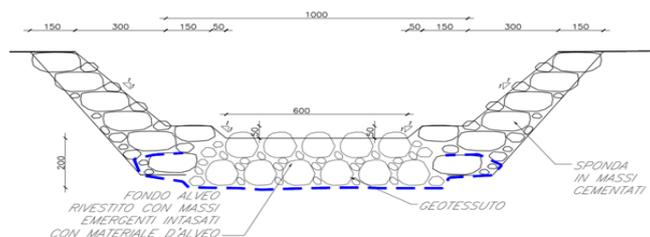


Figura 74 Sezione tipo dell'alveo in corrispondenza dell'attraversamento

- *briglie e/o taglioni di ammorsamento.* Hanno lo scopo essenziale di ammorsare ed irrigidire un'alveazione al fondo dell'alveo naturale, laddove l'alveo è caratterizzato da pendenze piuttosto elevate e da portate idriche rilevanti. Le opere sono realizzate in massi sciolti/cementati o in calcestruzzo, e sono previste a monte, all'inizio dell'intervento di sistemazione idraulica, al fine di evitare possibili aggiramenti e sifonamenti da parte della corrente idrica, e a valle, alla fine dell'intervento di sistemazione, unitamente ad un eventuale successivo rivestimento in massi sciolti di lunghezza non inferiore a 5÷10 m per la restituzione/transizione al fondo alveo naturale.

La linea ferroviaria interferisce con numerosi fossi e rii, per cui si rende necessaria la realizzazione di tombini e opere di attraversamento.

Alcuni tombini hanno una funzione di trasparenza del rilevato ferroviario, altri invece consentono l'attraversamento di fossi.

Nella tabella seguente sono riassunte le principali opere di progetto:

WBS	Prog km	Descrizione
IN50	82+410	DN1500 trasparenza idraulica
IN27	81+972	Tombino scatolare 4.50x2.00
IN29	82+458	DN1500 trasparenza idraulica
IN30	82+640	Scatolare 2.00x2.00 trasparenza idraulica
IN31	82+902	DN1500
IN33	83+581	Tombino scatolare 2.00x2.00
IN36	84+629	Tombino autostradale scatolare 5.00x4.00
IN37	84+653	Tombino ferroviario scatolare 2.00x2.00
IN40	86+000	Scatolare 2.00x2.00 continuità idraulica da A10

Dalla relazione idraulica dei corsi d'acqua minori risultano le seguenti opere di attraversamento studiate per consentire la continuità idraulica dei corsi d'acqua presenti:

Bacino	WBS Interferenza	Descrizione	Comune
Sez. Chiusura progr. 76+492m	IN60.a	Nuovo attraversamento	Borghetto Santo Spirito
IN61	IN61	Nuovo canale in terra	Borghetto Santo Spirito
Sez. Chiusura progr. 76+890m	IN62	Nuovo attraversamento	Borghetto Santo Spirito
	IN62.a	Nuovo canale in terra	Borghetto Santo Spirito
IN63	IN63	Nuovo attraversamento	Borghetto Santo Spirito
		Nuovo canale di scolo	Borghetto Santo Spirito
	IN63.a	Nuovo attraversamento	Borghetto Santo Spirito
		Nuovo canale di scolo	Borghetto Santo Spirito
IN63.b	Nuovo attraversamento	Borghetto Santo Spirito	
Sez. Chiusura progr. 82+410m	IN64	Nuovo fornice di trasparenza	Albenga
Sez. Chiusura progr. 82+462m	IN65	Nuovo attraversamento	Albenga
Sez. Chiusura progr. 82+641m	IN66	Nuovo fornice di trasparenza	Albenga
Sez. Chiusura progr. 83+591m	IN67	Nuovo attraversamento	Albenga
Sez. Chiusura progr. 83+591m	IN68	Nuovi scatolari e nuovi attraversamenti	Albenga
Sez. Chiusura progr. 83+591m	IN69	Nuovi scatolari e nuovi attraversamenti	Albenga
Sez. Chiusura progr. 86+237m sez. chiusura progr. 86+000m	IN70	Nuovo attraversamento	Albenga

Tabella 14 – Tombini di attraversamento idraulico

DRENAGGIO DELLA PIATTAFORMA

In generale per assicurare, anche in caso di forti precipitazioni, un continuo e immediato smaltimento delle acque meteoriche dalla pavimentazione verso l'esterno della piattaforma ferroviaria, è stata assegnata alla pavimentazione stessa una pendenza trasversale del 2.5% in rettilinea dove la piattaforma assume una configurazione a doppia falda.

In tutto l'intervento, le acque meteoriche ruscellano sulla piattaforma fino alla cunetta formata dal cordolo e dalla piattaforma nei tratti in rilevato o fino ad una canaletta rettangolare 0.50x0.50 o 0.50x1.00 nei tratti in trincea.

In rilevato si prevede l'inserimento periodico di embrici sul cordolo ferroviario con passo variabile da p=10m a p=20m, in funzione della pendenza della linea, che scaricheranno le acque nel fosso di guardia in terra, generalmente 0.50x0.50 con sezione trapezoidale; nel caso di sezione su muri di controripa gli embrici recapiteranno nella canaletta rettangolare posta in testa muro.

In ogni caso le acque così catturate sono poi trasportate e consegnate al recapito più vicino anche con l'ausilio di collettori in cls che possono attraversare la linea come avviene nei tratti in stazione.

Per quanto riguarda gli attraversamenti sospesi quali ponti e viadotti, si prevedono periodicamente al lato della sezione delle caditoie, in maniera analoga agli embrici, dalle quali partono dei pluviali Ø160 in PVC fino ad un tubo longitudinale corrente sotto l'impalcato Ø400-Ø500 fino alla pila o alla spalla vicina al recapito idraulico; da questa si prevede un discendente in PVC Ø315 che scaricherà le acque a terra.

L'individuazione dei punti di recapito e delle relative portate previste in immissione è riportata negli elaborati specifici dell'idraulica di sede.

Si rimanda agli elaborati specialistici per il dettaglio di quanto sopra.

Muri e opere di sostegno

Si riportano di seguito alcuni esempi di opere di sostegno previste in progetto, rimandando agli elaborati specialistici per la trattazione esaustiva dell'argomento e per ogni ulteriore dettaglio.

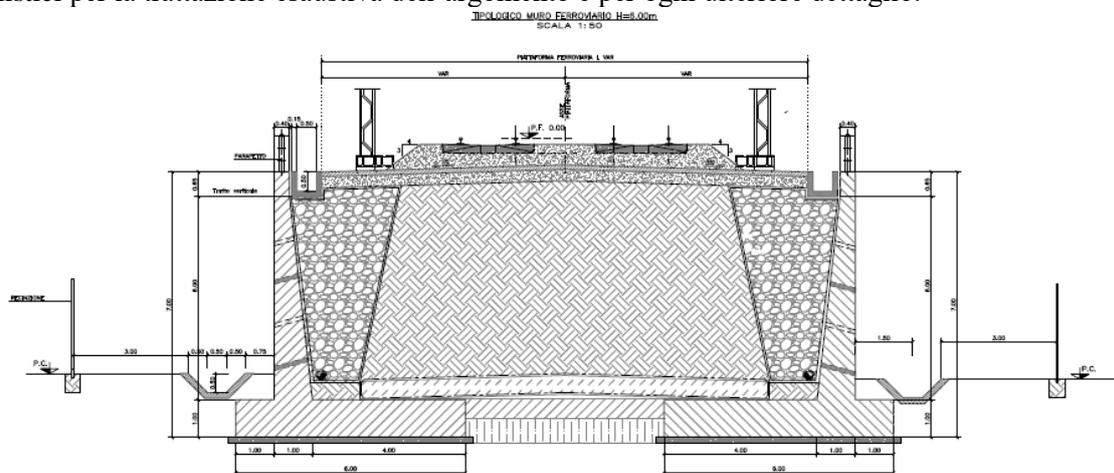


Figura 75 - esempio di muri di sostegno sede ferroviaria

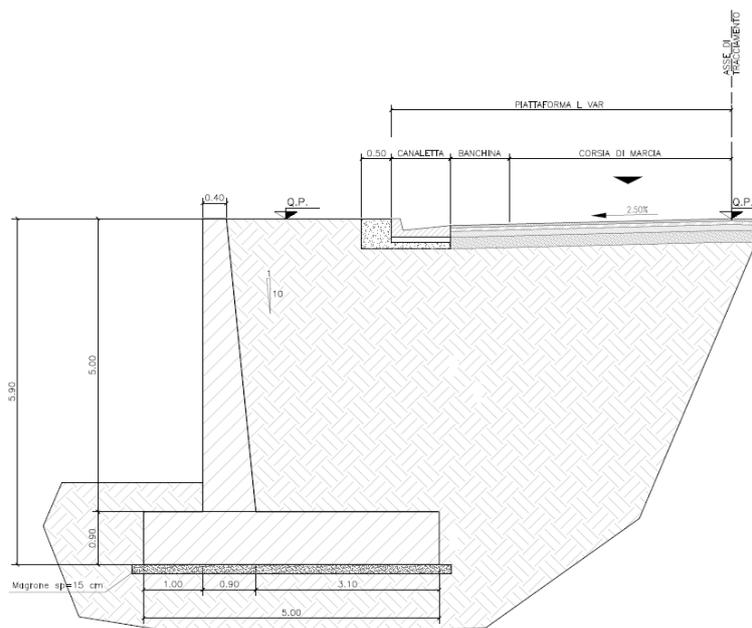
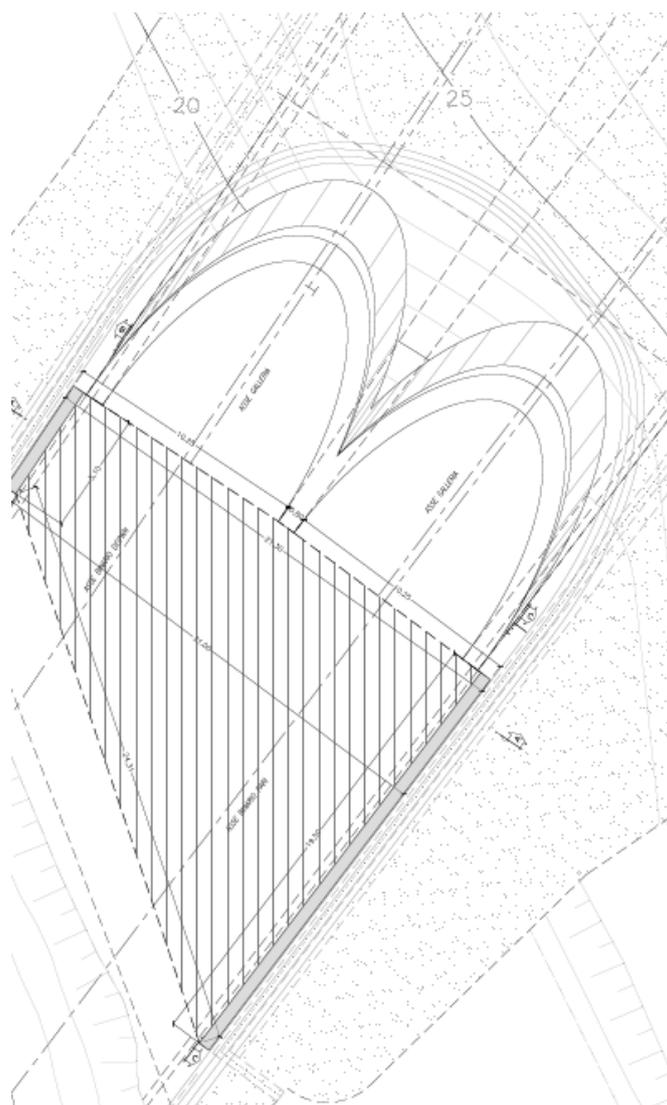


Figura 76 - esempio muri sostegno sede stradale



SEZIONE A-A

SCALA 1:100

CARPENTERIA MURI IN C.A.

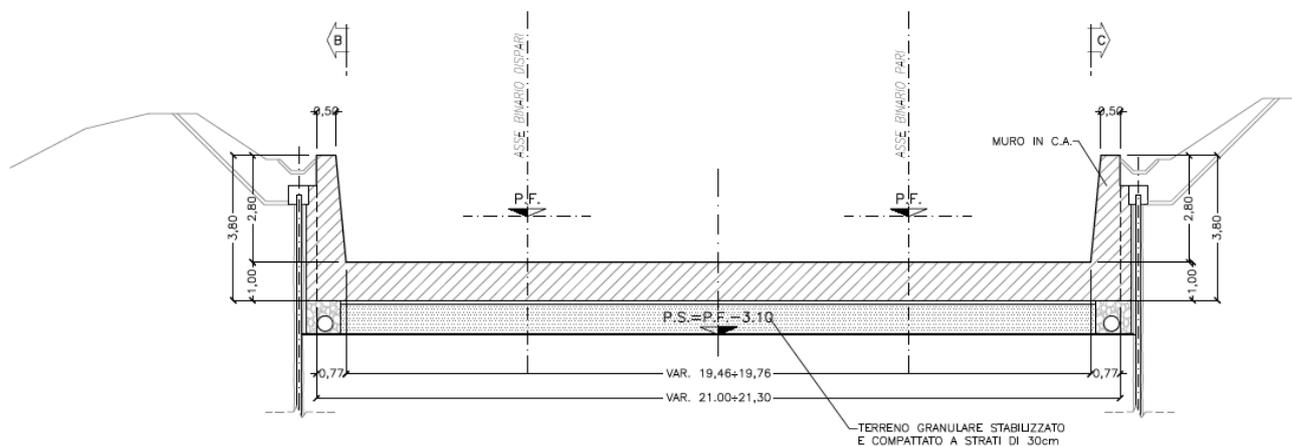


Figura 77 - esempio muri di sostegno imbocco galleria Alassio lato Ventimiglia

Barriere antirumore

Il dimensionamento degli interventi di protezione acustica è stato finalizzato all'abbattimento dei livelli acustici prodotti, dovuti alla linea ferroviaria di progetto. Complessivamente è stata prevista la realizzazione di circa 9.693 m di barriere antirumore (vd. Tabella seguente).

ID BA	BINARIO	Pk INIZIALE	Pk FINALE	TIPO BARRIERA	ALTEZZA (m)/ TIPOLOGICO RFI (*)	LUNGHEZZA (m)	NOTE
BA-D-04	DISPARI	65+959	66+141	CONVENZIONALE VERTICALE OPACA FONOASSORBENTE	7	184	Su muro
BA-P-03	PARI	65+957	66+145	CONVENZIONALE VERTICALE OPACA FONOASSORBENTE	7	188	Su muro
BA-D-05	DISPARI	70+990	71+470	TIPOLOGICO RFI	H3	480	In viadotto con tipologico H3V con pannelli superiori trasparenti
BA-D-06	DISPARI	71+005	71+142	CONVENZIONALE VERTICALE MISTA CON PANNELLI OPACHI, IN CALCESTRUZZO FONOASSORBENTE, E TRASPARENTI	4	137	In viadotto. Altezza pannelli fonoassorbenti h=2m su p.f.
BA-D-07	DISPARI	71+226	71+428	CONVENZIONALE VERTICALE MISTA CON PANNELLI OPACHI, IN CALCESTRUZZO FONOASSORBENTE, E TRASPARENTI	4	202	In viadotto. Altezza pannelli fonoassorbenti h=2m su p.f.
BA-P-04	PARI	70+989	71+463	TIPOLOGICO RFI	H3	474	In viadotto con tipologico H3V con pannelli superiori trasparenti
BA-P-05	PARI	71+013	71+151	CONVENZIONALE VERTICALE MISTA CON PANNELLI OPACHI, IN CALCESTRUZZO FONOASSORBENTE, E TRASPARENTI	4	137	In viadotto. Altezza pannelli fonoassorbenti h=2m su p.f.
BA-P-06	PARI	71+235	71+435	CONVENZIONALE VERTICALE MISTA CON PANNELLI OPACHI, IN CALCESTRUZZO FONOASSORBENTE, E TRASPARENTI	4	200	In viadotto. Altezza pannelli fonoassorbenti h=2m su p.f.
BA-D-08	DISPARI	76+524	76+694	TIPOLOGICO RFI	H10	170	
BA-D-22	DISPARI	77+075	77+118	TIPOLOGICO RFI	H3	43	
BA-D-23	DISPARI	77+118	77+216	CONVENZIONALE VERTICALE OPACA FONOASSORBENTE	4	99	Su muro
BA-D-09	DISPARI	77+259	77+373	CONVENZIONALE VERTICALE TRASPARENTE	4,5	116	Su muro
BA-P-07	PARI	76+527	76+697	TIPOLOGICO RFI	H10	170	
BA-P-08	PARI	77+079	77+122	TIPOLOGICO RFI	H3	43	
BA-P-09	PARI	77+122	77+377	CONVENZIONALE VERTICALE TRASPARENTE	4	260	Su muro
BA-P-10	PARI	77+377	77+704	TIPOLOGICO RFI	H2	329	In parte su viadotto con tipologico H2V
BA-D-10	DISPARI	83+221	83+294	TIPOLOGICO RFI	H2	73	su ciglio trincea
BA-D-11	DISPARI	83+287	83+446	TIPOLOGICO RFI	H5	159	
BA-D-12	DISPARI	83+441	83+495	TIPOLOGICO RFI	H3	60	su ciglio trincea
BA-D-13	DISPARI	83+493	83+714	TIPOLOGICO RFI	H4	221	In parte su viadotto con tipologico H4V
BA-D-14	DISPARI	83+709	83+918	TIPOLOGICO RFI	H2	209	su ciglio trincea

ID BA	BINARIO	Pk INIZIALE	Pk FINALE	TIPO BARRIERA	ALTEZZA (m)/ TIPOLOGICO RFI (*)	LUNGHEZZA (m)	NOTE
BA-D-15	DISPARI	84+450	84+952	TIPOLOGICO RFI	H3	502	In parte su viadotto con tipologico H3V
BA-D-16	DISPARI	85+180	85+576	TIPOLOGICO RFI	H3	396	In parte su viadotto con tipologico H3V
BA-D-17	DISPARI	85+904	86+198	TIPOLOGICO RFI	H10	310	
BA-D-18	DISPARI	86+437	86+869	TIPOLOGICO RFI	H1	432	In parte su viadotto con tipologico H1V
BA-P-11	PARI	82+334	82+587	TIPOLOGICO RFI	H0	253	
BA-P-12	PARI	82+587	82+766	TIPOLOGICO RFI	H4	180	su ciglio trincea
BA-P-13	PARI	82+821	82+957	TIPOLOGICO RFI	H2	140	su ciglio trincea
BA-P-14	PARI	82+956	83+162	TIPOLOGICO RFI	H3	212	su ciglio trincea
BA-P-15	PARI	83+223	83+296	TIPOLOGICO RFI	H2	74	su ciglio trincea
BA-P-16	PARI	83+296	83+753	TIPOLOGICO RFI	H4	459	
BA-P-17	PARI	83+744	83+920	TIPOLOGICO RFI	H2	176	su ciglio trincea
BA-P-18	PARI	84+423	84+447	TIPOLOGICO RFI	H0	25	su ciglio trincea
BA-P-19	PARI	84+447	84+952	TIPOLOGICO RFI	H3	505	In parte su viadotto con tipologico H3V
BA-P-20	PARI	85+181	85+577	TIPOLOGICO RFI	H4	396	In parte su viadotto con tipologico H4V
BA-P-21	PARI	85+649	85+777	TIPOLOGICO RFI	H4	139	su ciglio trincea
BA-P-22	PARI	85+904	86+022	TIPOLOGICO RFI	H10	118	
BA-P-23	PARI	86+022	86+183	CONVENZIONALE VERTICALE TRASPARENTE	5	161	Su muro
BA-P-24	PARI	86+867	87+055	TIPOLOGICO RFI	H1	188	In parte su viadotto con tipologico H1V
BA-D-19	DISPARI	96+864	97+026	TIPOLOGICO RFI	H4	162	tipologico H4V
BA-D-20	DISPARI	97+171	97+275	CONVENZIONALE VERTICALE OPACA FONOASSORBENTE	4,5	94	Su muro
BA-D-21	DISPARI	97+353	97+558	CONVENZIONALE VERTICALE TRASPARENTE	6	205	Su muro
BA-P-25	PARI	96+863	97+025	TIPOLOGICO RFI	H4	162	tipologico H4V
BA-P-26	PARI	97+185	97+342	CONVENZIONALE VERTICALE OPACA FONOASSORBENTE	6	157	Su muro
BA-P-27	PARI	97+385	97+678	CONVENZIONALE VERTICALE TRASPARENTE	6	293	Su muro

Nota: Le pk delle barriere si riferiscono alla tratta oggetto di studio

(*) Per le barriere previste con tipologico RFI viene riportata la nomenclatura che definisce l'altezza della barriera secondo quanto indicato in relazione. Per le barriere convenzionali l'altezza fisica in metri sul piano ferro

Tabella 15 – Prospetto barriere antirumore

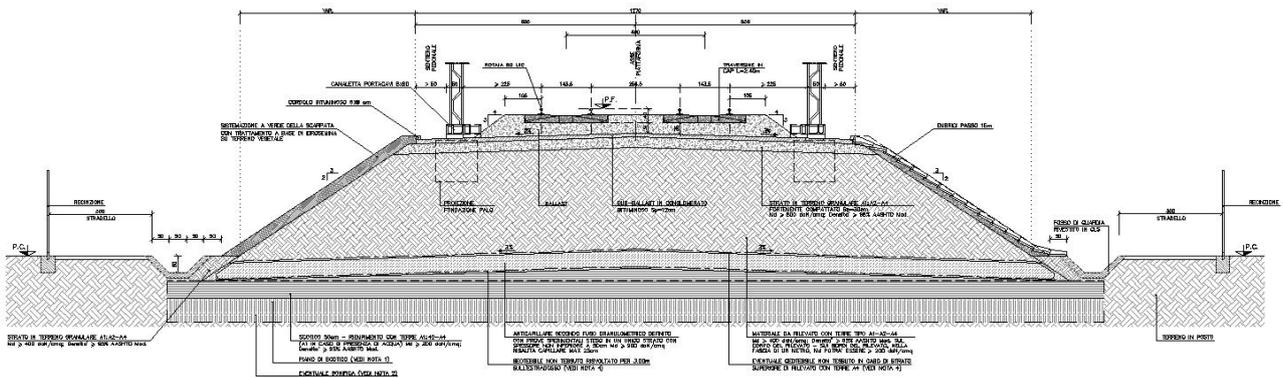
Tuttavia, a seguito dell'analisi dei risultati delle simulazioni acustiche si sono evinti superamenti dei limiti in corrispondenza di un numero limitato di edifici per i quali non è risultata possibile la completa mitigazione con intervento alla sorgente (Barriere Antirumore), causa notevole altezza e/o breve distanza dalla sorgente. Per tali ricettori, oggetto di Intervento Diretto (di seguito ID), si è proceduto alla verifica della necessità o meno di sostituzione degli infissi attualmente in uso.

Complessivamente nelle località interessate dalla realizzazione del progetto, il conseguimento del rispetto dei livelli sonori presso la totalità dei ricettori necessita della realizzazione di ID presso i n.88 edifici individuati nelle tabelle di cui sopra. In questi 88 edifici il numero di piani complessivo interessato da eccesso in facciata è pari a 252.

3.2.6 Corpo ferroviario (rilevati e trincee)

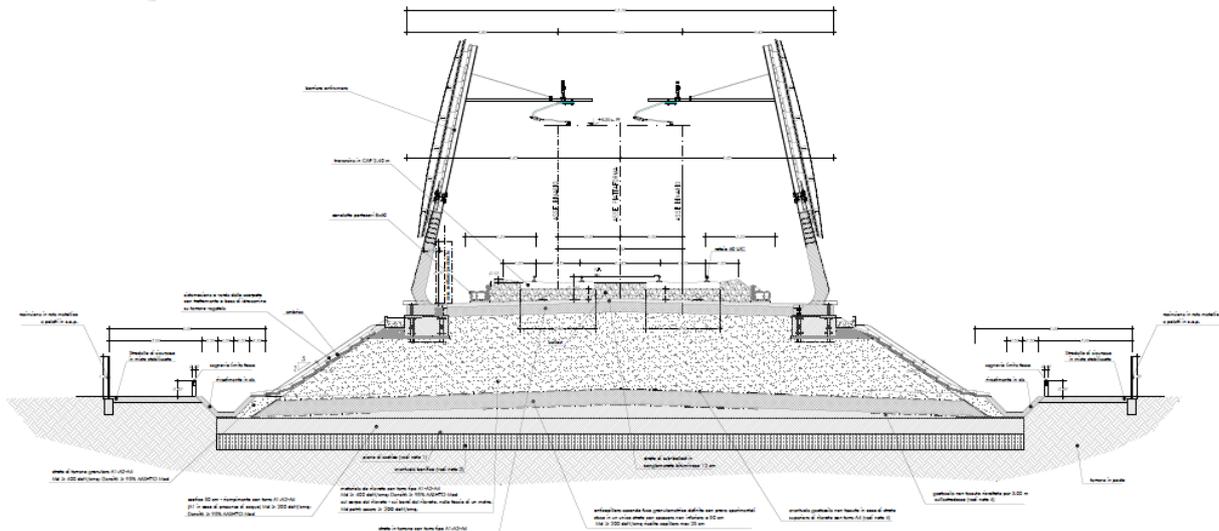
Nell'ambito del progetto la sede ferroviaria viene sviluppata essenzialmente in nuova sede.

La distanza fra l'asse dei due binari è variabile a seconda della zona di intervento. In generale l'interesse esistente dei due binari in progetto è pari a 4.00 m. La larghezza della piattaforma ferroviaria è stata fissata quindi pari a 12.70 m. Seguono le sezioni tipo.



sezione tipo in rilevato senza barriera antirumore

SEZIONE TIPO IN RILEVATO CON BARRIERE



sezione tipo in rilevato con barriera antirumore

La delimitazione dei nuovi limiti della proprietà ferroviaria è individuata mediante le seguenti tipologie di recinzione:

- recinzione tipo FS su muretto continuo in c.a.;
- recinzione metallica su muretto continuo in c.a.;
- recinzione metallica con fondazione puntuale.

La tipologia metallica è adottata in ambito extraurbano mentre la tipologia FS è prevista in prossimità dei centri abitati, quale segno identificativo dell'infrastruttura.

Rilevati

Per la realizzazione del corpo del rilevato è prevista l'adozione dei materiali ordinari previsti nel capitolato di costruzione delle opere civili. Non sono state individuate particolari situazioni critiche lungo il tracciato in progetto.

I rilevati presentano in sintesi le seguenti caratteristiche:

- pendenza massima delle scarpe due in verticale su tre in orizzontale;
- materiale del rilevato costituito da terre secondo CNR-UNI 10006;
- scotico variabile in funzione delle caratteristiche del terreno e comunque con uno spessore minimo di 50 cm;
- strato anticapillare di spessore non inferiore ai 50 cm, steso su uno strato di geotessile non tessuto;
- eventuale bonifica dei terreni con caratteristiche meccaniche non idonee a sostenere i rilevati, mediante sostituzione di terre.

Nelle aree di esondazione è necessario prevedere materassi tipo "Reno" a protezione del piede del rilevato fino ad un'altezza $H = 1.00$ m dal piano campagna.

Per i rilevati ordinari sono previste le seguenti lavorazioni:

- Scotico

Prima della formazione del rilevato, il terreno al di sotto del piano di campagna andrà asportato per uno spessore minimo di 50 cm (scotico) e comunque per tutto lo strato di terreno vegetale; il rinterro dovrà essere eseguito utilizzando i seguenti materiali (in riferimento alla classificazione CNR-UNI 10006):

- A1, A2, A3 se provenienti da cave di prestito;
- A1, A2, A3, A4 se provenienti dagli scavi.

Il piano di posa è previsto con una pendenza del 3% e dovrà essere costipato mediante rullatura in modo da conseguire un valore del modulo di deformazione M_d , ottenuto da prove su piastra, non inferiore a 20 MPa. Dopo il costipamento lo strato in oggetto dovrà presentare una densità secca non inferiore al 95% della densità massima ottenuta, per quella terra, con la prova di costipamento AASHTO modificata.

- Strato granulare anticapillare

Dato l'uso agricolo con irrigazione artificiale delle zone adiacenti la sede ferroviaria è stato previsto l'inserimento di uno strato anticapillare alla base del rilevato. Lo strato anticapillare dovrà avere uno spessore di 50 cm (materiale compattato) e dovrà essere costituito da pietrischetto e/o ghiaietto con dimensioni comprese tra 2 e 25 mm.

Per rilevati di altezza ≥ 1.10 m (differenza di quota tra ciglio del sub-ballast e il piano di campagna) l'anticapillare sarà posizionato con l'intradosso alla quota -30cm dal piano di campagna in corrispondenza del

piede del rilevato e sarà conformato a schiena d'asino con pendenza pari al 3% per rilevati di altezza minore o uguale a 4m e con pendenza pari al 4% per rilevati di altezza maggiore di 4m.

Per rilevati di altezza $\geq 0.90\text{m} < 1.10\text{m}$ (differenza di quota tra ciglio del sub-ballast e il piano di campagna) l'anticapillare sarà posizionato con l'estradosso alla quota del piano di campagna in corrispondenza del piede del rilevato e sarà conformato a schiena d'asino con pendenza pari al 3%; il modulo di deformazione dovrà essere $\geq 20\text{Mpa}$.

Per rilevati di altezza $< 0.90\text{m}$ (differenza di quota tra ciglio del sub-ballast e il piano di campagna) l'anticapillare sarà posizionato con l'estradosso alla quota del piano di campagna in corrispondenza del piede del rilevato e sarà conformato a schiena d'asino con pendenza pari al 3%; il modulo di deformazione dovrà essere $\geq 40\text{Mpa}$.

- Geotessile non tessuto

Tra lo strato anticapillare e il sottofondo dovrà essere interposto un filtro in tessuto non tessuto di peso non inferiore a 300 g/m^2 e di resistenza a trazione maggiore di 18 kN/m , risvoltato per almeno 3 metri da entrambi i lati sulla superficie superiore, a condizione che lo strato che sormonta l'anticapillare abbia contenuto di fino (passante al setaccio UNI 0.075) $< 35\%$; in caso contrario il geotessile dovrà ricoprire completamente lo strato anticapillare.

- Rilevato

Nella formazione del corpo del rilevato dovranno essere innanzitutto impiegate le terre provenienti da scavi di sbancamento e di fondazione appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A2-6, A2-7, A3 e A4 di cui alla norma CNR-UNI10006, ed inoltre terre provenienti da cave di prestito appartenenti agli stessi gruppi. Il materiale impiegato per la formazione del corpo del rilevato dovrà essere steso in strati di spessore non superiore a 50 cm (materiale sciolto) per le terre dei gruppi A1, A2-4, e non superiore a 30 cm (materiale sciolto) per i materiali dei gruppi A2-5, A2-6, A2-7, A3 ed A4.

Le caratteristiche di tale materiale sono riassunte nella seguente tabella:

Peso di volume (kN/m^3)	20
Angolo di attrito ($^\circ$)	40
Coesione (kPa)	0
Densità	$> 95\%$ AASHTO mod. (CNR-BU n. 69)
M_d (MPa)	40 (per le zone centrali del rilevato)
	20 (per le zone a distanza $< 1\text{ m}$ dai bordi del rilevato)

Tabella 16 - Caratteristiche del terreno costituente il rilevato

La superficie sarà sagomata a "schiena d'asino" con pendenza del 3%.

Le scarpate verranno ricoperte da uno strato di spessore 30 cm di terreno vegetale, per consentirne l'inerbimento e quindi diminuire l'impatto ambientale dell'opera.

- Supercompattato

La superficie costituente il piano di posa del sub-ballast, sia in rilevato che in trincea, sarà realizzata mediante formazione di uno strato di terra compattato di spessore non inferiore a 30 cm (spessore finito) con terre di categoria A1, A2-4 e A3 (classificazione UNI-CNR10006). Le operazioni di posa in opera e compattazione non dovranno essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello stesso. Dopo il costipamento, in ogni punto la densità secca dovrà essere inferiore al 98% della massima ottenuta, per quella terra, con la prova di costipamento AASHTO modificata. Inoltre, il modulo di deformazione Md non dovrà essere inferiore ad 80 MPa. La superficie di questo strato sarà sagomata a “schiena d'asino” con pendenza del 3%. Sopra questo strato è uno strato di conglomerato bituminoso (sub-ballast) di spessore pari a 12 cm.

- Sub-ballast

La realizzazione dello strato di sub-ballast, da prevedere per le sole sezioni di completa nuova realizzazione, è eseguita con conglomerato bituminoso avente spessore finito pari a 12 cm e modulo di deformazione Md misurato con prova di carico su piastra non inferiore a 200 MPa. La superficie del sub-ballast è sagomata a “schiena d'asino” con pendenza del 3%.

Trincee

Le trincee previste nell’ambito del progetto si differenziano in trincee con scarpate sostenute (fra muri di controripa o paratie di pali) o in trincea con scavo a sezione aperta.

Le principali caratteristiche delle trincee risultano essere:

- pendenza massima delle scarpate due in verticale su tre in orizzontale (da verificare in relazione alle caratteristiche geotecniche dei terreni),
- presenza di un fosso di guardia a monte del ciglio superiore della scarpata;
- sistemazione a verde delle scarpate mediante idrosemina su terreno vegetale.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati specifici di progetto.

3.2.7 Sovrastruttura ferroviaria

Armamento

Per quanto riguarda l’armamento, si riepilogano di seguito le caratteristiche principali

ARMAMENTO	
Tipo di linea	Gruppo B
Armamento tipo	60E1
Rotaie: Lunghezza	108 m
Tipo di traverse	RFI 240 In corrispondenza di g.i.i. traverse speciali in c.a.p. per giunzioni isolanti incollate marca RFI240 2VG
Categoria pietrisco	1^
Modulo delle traverse	60 cm
Scambi	Deviatoi di ultima generazione con piano di posa su traversoni in c.a.v.p.
Spessore minimo massicciata sotto traversa (misurato in corrispondenza dell'asse della rotaia più bassa)	35 cm

Il materiale impiegato preso a riferimento è stato scelto sulla base di quanto previsto dalla specifica tecnica RFI DTCSI M AR 01 001 1 A “Manuale di progettazione d’armamento – Parte II – Standard dei materiali d’armamento per lavori di rinnovamento e costruzione a nuovo” di set-2019.

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.

Le rotaie sono del profilo 60E1, con massa 60 kg/m, in acciaio di qualità R260. Sono fornite in barre di lunghezza pari a 108 m e vengono saldate in opera fra loro a formare la lunga rotaia saldata (LRS) mediante saldatura elettrica a scintillio.

È previsto l’impiego di **traverse** tipo RFI 240 e RFI 230 in cemento armato precompresso, poste ad interasse di 60 cm, fornite complete di organi di attacco di 1° e 2° livello omologati da RFI. I sistemi di attacco utilizzati per l’ancoraggio della rotaia alla traversa sono quelli in uso in RFI per linee con velocità massima $V_{max} \leq 250Km/h$ e sono forniti insieme alle traverse.

La massicciata è costituita da pietrisco di **1^ categoria** conforme alla specifica tecnica di fornitura “Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili Parte II – Sezione 17 – Pietrisco per massicciata ferroviaria” RFI DTC SI GE SP IFS 002 D di dic-2020. Lo spessore minimo di pietrisco sotto il piano di appoggio delle traverse in corrispondenza della rotaia più bassa è pari a 0,35m lungo i binari di corsa e di circolazione e a 0,25m in corrispondenza dei binari secondari. Per spessore minimo si intende la distanza tra piano inferiore della traversa in corrispondenza della rotaia più vicina al piano di regolamento ed il piano di regolamento stesso.

Gli **scambi**, conformi allo standard di RFI, saranno del tipo 60 UNI, con cuore monoblocco d’acciaio fuso al Mn, con attacchi indiretti, estremità saldabili, cuscinetti elastici e controrotaie UIC 33, da utilizzarsi nelle realizzazioni di deviate semplici dei binari di corsa con i binari di precedenza o nelle realizzazioni di comunicazioni fra binari di corsa, nonché dei bivi. In questo intervento è prevista la posa in opera di diversi scambi con velocità di deviate pari a 30 e 60 Km/h.

Per la formazione dei sezionamenti, interessanti il binario corrente e gli scambi, dei circuiti elettrici di binario, si impiegano le **giunzioni isolanti incollate** prefabbricate. Per gli scambi verranno fornite le corrispettive rotaie intermedie isolanti con già interposta la relativa G.I.I.

Il fine corsa dei binari di ricovero e servizio e dei tronchini, è garantito da opportuni **paraurti** ad assorbimento di energia del tipo 1 e 2 in conformità alla specifica tecnica DI TCAR SF AR 01 001 A del Lug.-99.

Studi hanno evidenziato la presenza, lungo il tracciato ferroviario, di situazioni critiche dal punto di vista vibrazionale, ovvero di zone in cui il transito dei treni induce nei fabbricati circostanti un livello di vibrazione superiore ai limiti della normativa UNI9614. Per tali zone è prevista la posa del **materassino antivibrante sottoballast**.

Trazione elettrica

INTERVENTI SU LC

Gli interventi T.E. del progetto consistono essenzialmente nella nuova elettrificazione dei binari di raddoppio in variante della tratta Finale Ligure – Andora compresa la posa delle nuove condutture di alimentazione dalle SSE di nuova realizzazione.

Nel dettaglio l’intervento si compone delle seguenti lavorazioni:

1. Rifacimento dell’elettrificazione della stazione di Finale Ligure;
2. Elettrificazione del posto di comunicazione di Borghetto

3. Elettrificazione della stazione di Albenga
4. Modifica dell'elettrificazione della stazione di Andora
5. Elettrificazione delle tratte comprese tra le stazioni di cui sopra e delle fermate

In aggiunta agli impianti di linea di contatto e dei relativi alimentatori, è prevista l'installazione di sistemi di messa a terra STES composti dai cortocircuitatori presso i marciapiedi PES e gli imbocchi delle gallerie e dai quadri di comando necessari per il corretto funzionamento dell'impianto.

Presso la fermata di Andora è prevista l'installazione di sistemi per la messa a terra della linea di contatto di tipo MATS per il ripristino della funzionalità dell'adiacente tratta Andora – San Lorenzo.

Segue un elenco più particolareggiato delle tipologie di lavorazione che dovranno essere messe in campo per gli interventi di Linea di Contatto:

- elettrificazione dei binari in corrispondenza dei punti di intervento come sopra elencato;
- realizzazione del circuito di terra di protezione T.E., completo in tutte le sue parti, su tutte le nuove realizzazioni di strutture TE ed in corrispondenza degli allacci definitivi e provvisori di fase con gli impianti esistenti;
- realizzazione dei collegamenti al circuito di terra e di protezione T.E. di strutture metalliche, paline, ecc. ubicate all'interno della zona di rispetto T.E.;
- interventi di sezionamento, isolamento e messa a terra delle barriere antirumore verticali, dove previste;
- posa in opera sulle strutture di sostegno (pali, portali, ecc.) di tutte le apparecchiature di sostegno e di isolamento delle condutture di contatto e di tutta la relativa cartellonistica T.E., laddove necessaria;
- posa in opera di nuovi sezionatori e delle relative canalizzazioni per il comando e controllo degli stessi;
- demolizione/rimozione e ripristino, nei punti di raccordo, degli impianti T.E. esistenti per permettere la realizzazione della nuova sede ferroviaria;
- ampliamento degli armadi esistenti di comando e controllo dei sezionatori TE presso gli impianti esistenti, come la stazione di Andora e fornitura di nuovi armadi presso i nuovi Posti di Servizio della tratta; ampliamento del terminale periferico di telecomando presso la Cabina TE di Andora per la gestione delle modifiche di impianto e nuovi posti periferici di Telecomando presso i nuovi Posti di Servizio della tratta e interfacciamento verso il DOTE di riferimento ;
- fornitura in opera di tutti gli accessori e di apparecchiature non inclusi nella fornitura di RFI.

Si precisa che tutte le modifiche al DOTE, siano essi inerenti la gestione degli enti di Linea di Contatto che per la gestione del sistema STES/MATS saranno a cura di RFI.

La linea di contatto di tutti gli impianti di nuova realizzazione sarà di sezione 540 mm² con mensole in alluminio costituita da due funi portanti da 120 mm² con regolazione automatica del tiro e da due fili di contatto sagomati da 150 mm² anch'essi con regolazione automatica del tiro. Le sospensioni saranno in alluminio su pali LSU per i tratti allo scoperto e su pendulo per i tratti in galleria. La contrappesatura sarà realizzata con taglie 1:5 all'aperto e 1:3 in galleria con contrappesi da installarsi in apposite nicchie della galleria. I binari secondari e le comunicazioni avranno sezione di 270 m².

Le stazioni esistenti di Andora e Finale Ligure saranno elettrificate con linea di contatto da 440/220 mm² con mensole in alluminio e regolazioni automatiche in galleria realizzate con dispositivi di tensionamento a molla.

Le caratteristiche della LdC e di tutte le apparecchiature accessorie di sospensione ed ormeggio dovranno essere rispondenti agli attuali standard RFI e conformi alle Norme d'interoperabilità ed in particolare:

- **al Capitolato Tecnico T.E. Ed. 2014 cod. RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A** - "Capitolato tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione";
- **al Regolamento (UE) n.1301/2014** della Commissione del 18.11.2014 relativo alle specifiche

tecniche di interoperabilità per il sottosistema “**Energia**” del sistema ferroviario dell’Unione Europea. Lo standard LdC utilizzato per gli impianti T.E. risponde ai requisiti meccanici richiesti dal succitato “Regolamento (UE) n.1301/2014”.

Per gli impianti STES si deve fare riferimento alla specifica tecnica:

- **RFI DTC ST E SP IFS TE 150 A** – “Sistema per il sezionamento della linea di contatto e messa in sicurezza per gallerie ferroviarie”

Per l’elettrificazione si farà riferimento allo standard di RFI caratterizzato dai seguenti parametri tecnici:

- sostegni tipo LSU sulle tratte di piena linea ed in stazione/fermata opportunamente dimensionati;
- sospensioni a mensola orizzontale in alluminio;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 540 mm² sui binari di corsa di stazione (eccetto Finale L. e Andora che saranno a 440 mm²);
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 270 mm² sui binari di precedenza di stazione, sulle comunicazioni tra binari di corsa e tra binari di corsa e binari di precedenza e su tutti i binari di scalo (eccetto Finale L. e Andora che saranno a 220 mm²).

Per ogni dettaglio ulteriore si rimanda agli elaborati specialistici di progetto.

3.2.8 Segnalamento/ ERTMS/SCC

Il progetto del Sistema di Segnalamento da realizzare per la tratta di linea in oggetto Andora (i) – Finale LM (i), prevede l’integrazione e la modifica dell’insieme di moduli funzionali che, in relazione tra loro e con altri sistemi esterni, governano attualmente le funzioni di Gestione Della Via, di distanziamento dei treni e di Supervisione e Regolazione della linea Genova – Ventimiglia.

Lo “scenario inerziale” di gestione degli impianti di stazione, di linea e di supervisione della linea Genova – Ventimiglia considerato per lo sviluppo del presente progetto definitivo prevede:

- Gestione della Via mediante sistema ACCM per linee convenzionali attrezzate con ERTMS/ETCS L2 senza segnalamento laterale, nella tratta Genova Voltri (e) – Ventimiglia (e):
- Posto Centrale Multistazione, denominato “ACCM Genova Ponente”, ubicato nel fabbricato tecnologico di Genova Teglia:
 - per la gestione dei:
 - Posti Periferici Multistazione e Posti Tecnologici distribuiti nelle seguenti tratte di linea:
 - a doppio binario tra le stazioni di Ventimiglia e Andora;
 - a semplice binario tra le stazioni di Andora e Albenga;
 - a doppio binario tra le stazioni di Albenga e Loano;
 - a semplice binario tra le stazioni di Loano e Finale LM;
 - a doppio binario tra le stazioni di Finale LM e Genova Voltri (e);
 - interfacciato con:
 - il Sistema Distanziamento Treni (SDT) della tratta Genova – Ventimiglia realizzato con blocco radio per il distanziamento dei treni per mezzo di “Autorizzazioni al

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 191 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

Movimento” (MA) trasmesse via radio ai rotabili attrezzati ERTMS/ETCS L2 da apparecchiatura “Radio Block Centre” (RBC Genova - Ventimiglia) ubicata al Posto Centrale di Genova Teglia;

- il Sistema di Supervisione e Regolazione (SSR) di tipo SCC/SCCM della tratta Genova – Ventimiglia ubicato al Posto Centrale di Genova Teglia
- Sistema di Rilevamento Temperatura Boccole e Rilevamento Temperatura Freni RTB/RTF.

Con il completamento del raddoppio della direttrice Genova – Ventimiglia, realizzato con l’attivazione di questo ultimo lotto di costruzione Andora - Finale Ligure Marina (Finale LM), la Committenza ha previsto di integrare i nuovi impianti di segnalamento di stazione e di linea nel succitato “ACCM Genova Ponente”.

Pertanto, la nuova tratta Andora (i) – Finale LM (i) sarà attrezzata con:

- sistema ERTMS L2 puro in continuità con quanto presente nella linea Genova Voltri – Ventimiglia;
- un PPM a Borghetto SS;
- un PPM ad Albenga;
- un PPM a Finale LM;
- un PPM ad Andora;
- un Posto Tecnologico ad Alassio;
- un Posto Tecnologico a Pietra L.;
- un impianto RTB con verifica boccole previsto nella stazione di Albenga;

ed integrata con il sistema esistente SCC/SCCM.

Per ogni ulteriore dettaglio si rimanda agli elaborati specifici di progetto.

3.2.9 Telecomunicazioni

Il progetto prevederà la realizzazione degli impianti telecomunicazioni a servizio principalmente dei nuovi sistemi di segnalamento e sicurezza della tratta Finale Ligure-Andora.

Oltre alla rete cavi, ai sistemi di trasmissione dati e di telefonia specifici a supporto dell’impianto multistazione su cui si inserirà la nuova tratta, il progetto prevede l’estensione del sistema radio GSM-R secondo le specifiche tecniche di interoperabilità vigenti, realizzando così una copertura radio di tipo ridondato lungo tutta la linea Finale-Andora, comprese le gallerie, i by-pass tecnologici e di esodo, le aree di emergenza ed i marciapiedi di stazione; verrà altresì realizzata la radiopropagazione del sistema GSM-P di operatori pubblici nelle gallerie di lunghezza superiore a 500 m.

Nelle gallerie, saranno inoltre previsti tutti i sistemi di telecomunicazioni a supporto della gestione dell’emergenza, che consentiranno, tramite il sistema di supervisione integrato SPVI, il controllo e la diagnostica di tutti i sottosistemi di sicurezza, tramite le postazioni operatore previste presso i fabbricati di gestione periferica dell’emergenza (PGEP) situati agli imbocchi delle gallerie.

Le opere previste nel progetto Telecomunicazioni comprenderanno inoltre i sistemi di diffusione sonora e di informazione al pubblico nelle stazioni di nuova realizzazione, a standard IeC, nei limiti di competenza dettati dal contratto RFI-FS Technology del 24/07/2019.

Gli interventi che si prevede di realizzare, nell’ambito del progetto, sono i seguenti:

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 192 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- **estensione** della rete cavi principali in **fibra ottica**, prevedendo una doppia dorsale di cavi a 64 fibre ottiche lungo l'intera tratta Andora-Finale Ligure;
- realizzazione di **impianti di cavi ottici nelle gallerie** di lunghezza superiore a 1000 m, a servizio dei sistemi di sicurezza e gestione dell'emergenza in galleria nonché dei sistemi di messa a terra in sicurezza della linea di contatto (**STES**);
- estensione della rete cavi principali in **rame** nella nuova tratta Andora-Finale Ligure;
- cavi secondari in rame;
- nuovo sistema trasmissivo lunga distanza in tecnologia MPLS-TP, che consentirà di inoltrare sullo stesso supporto fisico dati provenienti da svariati sottosistemi (telefonia, GSM-R, supervisione delle SSE, IeC, etc.): tale sistema sarà opportunamente interfacciato con la rete SDH RFI esistente;
- estensione dell'impianto di telefonia selettiva STSV di tipo **VoIP**;
- realizzazione della rete cavi telefonici secondari per i telefoni di piazzale, ove previsti;
- sistema radio terra treno **GSM-R**;
- radio estensione in galleria del **sistema GSM-P** di operatori pubblici per garantire la copertura delle comunicazioni nelle gallerie di lunghezza maggiore di 500 m, nonché sui marciapiedi della fermata di Alassio (sotterranea);
- realizzazione della rete di telecomunicazioni a supporto del sistema di Supervisione Integrata SPVI ed Impianto Emergenza Galleria a servizio degli impianti LFM (in particolare dei Quadri di Tratta (QdT) in galleria), idraulici e meccanici realizzati in galleria e dei sistemi di messa a terra in sicurezza STES;
- interfacciamento con gli esistenti sistemi TLC e di diagnostica.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati specialistici.

3.2.10 Luce e forza motrice

Nella tratta in oggetto insistono diverse tipologie di opere e quindi diverse tipologie di impianti di illuminazione e forza motrice (LFM).

Di seguito si riportano i principali interventi LFM previsti:

- Cabine MT/bt da realizzare nelle stazioni / fermate o nei piazzali di emergenza, a servizio degli impianti per la sicurezza in galleria e degli impianti di illuminazione delle stazioni / fermate (Finale L., Pietra L., Borghetto, piazzale galleria Croce lato Ventimiglia, Albenga, Alassio,);
- Impianti di illuminazione ed alimentazione delle vasche idriche antincendio a servizio dei Punti di Evacuazione e Soccorso (PES) di lunghezza pari a 400m (PES1, Finale L. – PES 2, Borghetto – PES3, galleria Croce lato Ventimiglia – PES4, galleria Alassio lato Genova – PES5, Andora);
- Impianto per la sicurezza in galleria, per gallerie con lunghezza superiore a 1km (norma di rif.to RFI LF610): galleria equivalente "A" (Caprazoppa, Monte Grosso, Castellari, Pineland) – galleria Croce – galleria Alassio;
- Impianto per la sicurezza in galleria, per gallerie con lunghezza compresa fra 0,5km e 1km (norma di rif.to RFI LF611): galleria Parei;
- Impianto di illuminazione di emergenza della galleria S. Bernardino;

- Sistema di supervisione per gli impianti di sicurezza in galleria (SPV), predisposto per l'interfacciamento con il sistema di livello superiore (SPVI);
- Predisposizione sistema DOTE per il comando / controllo dei quadri MT delle cabine MT/bt;
- Impianto di illuminazione nelle stazioni / fermate (marciapiedi, sottopassi, pensiline, camminamenti, punte scambi e locali tecnologici) di Finale L., Pietra L., Borghetto, Albenga, Alassio e Andora;
- Predisposizione sistema SEM per le utenze LFM relative agli impianti civili di stazione;
- Impianto di illuminazione pubblica dei parcheggi delle stazioni / fermate citate in precedenza;
- Impianti RED (Riscaldamento Elettrico Deviatoi), nelle stazioni di Finale L., Albenga e Andora;
- Impianto fotovoltaico da installare sulla copertura dei fabbricati viaggiatori delle nuove stazioni / fermate di Borghetto, Albenga e sulla copertura del corpo scale della fermata di Pietra L.;
- Impianto SIAP (Sistema Integrato di Alimentazione e Protezione) a servizio degli impianti di Segnalamento di Finale L., P.C. Borghetto, Albenga e Andora;
- Impianto di alimentazione di linea a 1 kV a servizio delle utenze IS (PPT / RTB) e TLC (BTS) dell'intera tratta;
- Impianti di illuminazione pubblica delle nuove viabilità, compresi gli impianti di alimentazione delle stazioni di sollevamento acque meteoriche ove previsti (sottovia): SL02, NV01, NV02A-B, NV02-C, NV03, IN03, NV04, NV12, NV05, SL06, SL07, NV16, IV06, NV07, NV08, SL11, SL12, SL13A, NV15, SL15, SL16, SL18, NVX5.

Per una descrizione più dettagliata degli interventi, si rimanda alla relazione generale descrittiva e agli elaborati della specialistica LFM.

3.2.11 Impianti industriali e tecnologici

INTERVENTI PRESSO LE STAZIONI/FERMATE

Il progetto prevede la realizzazione dell'impiantistica meccanica, safety e security a servizio delle seguenti stazioni/fermate:

- Fermata "Pietra Ligure";
- Fermata "Borghetto";
- Stazione "Albenga";
- Fermata "Alassio";
- Stazione "Finale Ligure";
- Stazione "Andora".

Nel dettaglio, i seguenti interventi sono stati progettati:

- Impianti Safety:
 - Impianto di rivelazione incendi a protezione del fabbricato viaggiatori ed annessi locali servizi, dei locali tecnologici di stazione e dei vani ascensori;
 - Impianto di spegnimento a gas, a tecnologia novec, per la protezione del locale segnalamento/ACC;
 - Per la Fermata "Pietra Ligure", con banchine in viadotto, è stata progettata una rete idranti a secco ad uso delle squadre dei VVFF;

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 194 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- Per la Fermata di Alassio, interamente interrata, sono stati previsti gli impianti di protezione di seguito dettagliati:
 - Impianto idranti ad umido a protezione delle banchine, pari e dispari.
 - Impianto a diluvio, mantenuto normalmente a secco, a protezione delle banchine pari e dispari, con attivazione selettiva tramite valvole a diluvio.
 - Impianto a lame d'acqua, mantenuto normalmente a secco, agente come barriera antifumo per gli accessi pedonali delle banchine pari e dispari, con attivazione selettiva tramite valvole a diluvio.
 - Impianto sprinkler per la protezione della sala delle pompe antincendio e delle casse delle scale mobili.
 - Impianto di estrazione fumi, attivabile nello scenario di treno passeggeri incendiato fermo in banchina, con potenza di incendio massima pari a 10 MW, dimensionato per assicurare la stratificazione dei fumi in conformità con la NFPA 92, ed assicurare le condizioni di vivibilità per la durata dell'evacuazione delle banchine. L'impianto, tramite serrande motorizzate, tagliafuoco e tagliafumo, è progettato per la gestione di un singolo evento incidentale, in conformità con la NFPA 130, nella banchina pari o dispari.
 - Impianto di disconnessione fumi, realizzato mediante due centrali di ventilazione ubicate in banchina, per disconnettere fluidodinamicamente la Fermata di Alassio dalle adiacenti gallerie. Tale disconnessione si rende necessaria nel caso di evento incidentale associato ad un treno passeggeri o merci, incendiato, bloccato nelle gallerie di approccio alla fermata di Alassio. Gli impianti sono progettati in conformità con la linea guida NFPA 502, edizione 2017, per un carico di incendio massimo pari a 150 MW. L'attivazione delle disconnessioni fluidodinamiche è di tipo selettivo, in funzione della posizione del treno incendiato, tramite serrande motorizzate installate presso i "pozzi" di accesso di Neghelli e Gastaldi, alle estremità delle "banchine passeggeri".
 - Impianto di pressurizzazione ai sensi della linea guida UNI EN 12101-6, a protezione dei filtri fumo installati presso il piano banchina dei nuclei di accesso di Neghelli e Gastaldi. Gli impianti sono progettati per gestire i seguenti scenari operativi:
 - Assicurare una sovrappressione di 50 Pa nello scenario di filtro fumo a porte chiuse;
 - Assicurare una velocità minima trasversale dell'aria non inferiore ad 1 m/s attraverso le quattro porte completamente aperte del filtro fumo.

Tutti gli impianti di protezione attiva antincendio, ad umido o secco, sono alimentati mediante due gruppi di pressurizzazione, conformi con la linea guida UNI EN 12845, installati presso il livello interrato del fabbricato tecnologico, costruito al piano strada della Fermata di Alassio. Il primo gruppo è stato dimensionato per alimentare contemporaneamente gli impianti a diluvio, a lame d'acqua e gli sprinkler per la protezione delle scale mobili; il secondo gruppo è stato dimensionato per l'alimentazione della protezione sprinkler nella sala di pressurizzazione e della rete idranti a protezione delle banchine, tale da assicurare una portata minima non inferiore a 200 l/min presso ciascuna postazione idrante UNI 45.

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 195 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

➤ Impianti Security:

- Impianto antintrusione e controllo accessi a protezione dei locali ad uso passeggeri, dei locali tecnologici in ambito stazione e degli accessi ai piazzali di stazione (parcheggi veicolari, accessi pedonali, rastrelliere per le biciclette);
- Impianto di videosorveglianza con tecnologia IP POE, a standard ONVIF, consistente con le linee guida di Protezione Aziendale, ultima edizione, per il controllo delle aree di parcheggio veicolari, delle aree di accesso pedonali, le aree di stazionamento dei bicli, il controllo perimetrale dei fabbricati viaggiatori e dei fabbricati tecnologici, la videosorveglianza degli sbarchi ascensore e delle scale mobili, il monitoraggio delle banchine, dei sottopassi ed annessi accessi.

La centrale dell'impianto di videosorveglianza sarà realizzata con server ridondato "Tipo C" ed archivio di rete NAS, connessi mediante Firewall Fortinet Fortigate e switch di centro stella.

Per la Stazione di Finale Ligure, si prevede la remotizzazione dei flussi video verso l'adiacente fabbricato tecnologico previsto presso il Piazzale di Emergenza PES 1.

➤ Impianti meccanici:

- Impianto HVAC sviluppato secondo le seguenti architetture:
 - Impianto di climatizzazione, tipo VFR, per il controllo termoigrometrico delle sale di attesa, completo di recuperatore di calore;
 - Impianto di estrazione igienica per i locali sanitari di stazione;
 - Impianto di condizionamento tecnologico ridondato per i locali tecnici contenenti apparecchiature operanti sotto controllo accurato di temperatura ed umidità ambiente;
 - Impianto di ventilazione ridondato per i locali di media tensione (MT) e gruppi elettrogeni;
 - Impianto di ventilazione ridondato, coadiuvato da un condizionatore tecnologico ad uso delle squadre di manutenzione, per i locali tecnologici contenenti apparecchiature operanti a range esteso.
 - Per la fermata Alassio, interamente interrata, è stato progettato un impianto di ventilazione igienica delle aree pubbliche di banchina, operante mediante regolazione dell'impianto di estrazione fumi di banchina. La ventilazione delle aree pubbliche presso i pozzi di accesso Neghelli e Gastaldi sarà assicurata mediante ventilazione passiva generata dalla combinazione dell'effetto "camino", associato alla differenza di temperatura tra l'area di banchina e l'ambiente esterno, e l'effetto "pistone", associato al transito dei treni".
- Impianto idrico-sanitario a servizio dei locali igienici di stazione e ad uso del personale operativo e dei Dirigenti di Movimento. I locali igienici di stazione saranno equipaggiati con sistema di recupero delle acque meteoriche per il riempimento delle cassette di scarico dei wc.
- Impianto di sollevamento delle acque dei sottopassi, per il pompaggio di eventuali sversamenti all'interno delle fosse ascensori.

- Impianti per l'irrigazione del verde pubblico, in conformità con i Criteri Ambientali Minimi (CAM), con rete di gocciolatoi alimentati tramite vasca di recupero delle acque meteoriche.
- Impianti di movimentazione verticale, scale mobili ed ascensori elettrici, consistenti con le specifiche di interfacciamento verso il sistema SEM, edizione 2021.

L'impiantistica di stazione sarà progettata per essere interfacciabile con il sistema SEM e, per la sola Fermata di Alassio, sarà progettata una sala di supervisione locale per il controllo dei sistemi safety, security ed elettromeccanici, interfacciata direttamente con il sistema di supervisione SEM.

INTERVENTI LUNGO LINEA

Il progetto prevede la realizzazione dell'impiantistica meccanica, safety e security a servizio dei seguenti piazzali di emergenza:

- Piazzale di Emergenza "PES 1" in prossimità della Stazione di Finale Ligure;
- Piazzale di Emergenza "PES 2" in prossimità della Fermata Borghetto, versante Galleria Croce;
- Piazzale di Emergenza "PES 3" in prossimità della Stazione di Albenga, versante Galleria Croce;
- Piazzale di Emergenza "PES 4" in prossimità della Stazione di Albenga, versante Galleria Alassio;
- Piazzale di Emergenza "PES 5" in prossimità della Stazione Andora.

Nel dettaglio, i seguenti interventi sono stati progettati:

➤ Impianti Safety:

- Impianto di rivelazione incendi a protezione dei locali tecnologici e dell'adiacente sala pompe antincendio;
- Impianto di spegnimento a gas, a tecnologia novec, per la protezione del locale segnalamento/ACC;
- Impianto idranti a secco, alimentato tramite la sala pompe installata nel piazzale di emergenza adiacente. L'alimentazione idraulica della rete idranti avverrà tramite attivazione delle valvole a diluvio, interbloccata con il tola tensione della linea di contatto. La portata di progetto, in conformità con le linee guida di interoperabilità, sarà pari ad 800 l/min, operata tramite l'attivazione simultanea di quattro idranti contemporanei.

➤ Impianti Security:

- Impianto antintrusione e controllo accessi a protezione dei locali tecnologici e degli accessi ai piazzali di emergenza;
- Impianto di videosorveglianza con tecnologia IP POE, a standard ONVIF, consistente con le linee guida di Protezione Aziendale, ultima edizione, per il controllo dei piazzali di emergenza ed il controllo perimetrale dei fabbricati tecnologici e dell'adiacente sala di pressurizzazione antincendio.

➤ Impianti meccanici:

- Impianto HVAC sviluppato secondo le seguenti architetture:
 - Impianto di estrazione igienica per i locali sanitari a servizio del personale tecnico;
 - Impianto di condizionamento tecnologico ridonato per i locali tecnici contenenti apparecchiature operanti sotto controllo accurato di temperatura ed umidità ambiente;
 - Impianto di ventilazione ridonato per i locali di media tensione (MT) e gruppi elettrogeni;
 - Impianto di ventilazione ridonato, coadiuvato da un condizionatore tecnologico ad uso delle squadre di manutenzione, per i locali tecnologici contenenti apparecchiature operanti a range esteso.

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 197 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- Impianto di ventilazione e riscaldamento, tramite scandiglia elettrica, per il locale di pressurizzazione antincendio.
 - Impianto idrico-sanitario ad uso del personale operativo e dei Dirigenti di Movimento.

Inoltre sarà prevista la seguente impiantistica:

- Pozzi di aggettamento presso la fermata di Alassio, in corrispondenza degli accessi Neghelli e Gastaldi, e presso la PK 75+263 della Galleria Castellari, per il pompaggio delle acque di drenaggio di galleria ed, eventualmente, delle acque dell'impianto idrico antincendio nell'ipotesi di evento incidentale.
- Impianti di videosorveglianza ed antintrusione e controllo accessi per il monitoraggio degli imbocchi delle seguenti gallerie:
 - Imbocco Galleria Castellari, lato Genova, km 71+465;
 - Imbocco Galleria Castellari, lato Ventimiglia, km 76+483;
 - Imbocco Galleria Caprazzoppa - Montegrosso. Km 69+470.
- Attrezzaggio impiantistico dei by-pass di evacuazione, completi di impianto di rivelazione incendi, porte da galleria ferroviaria, impianto di pressurizzazione ed, infine, impianto di controllo accessi ed antintrusione.
- Attrezzaggio impiantistico dei by-pass tecnologici, completi di impianto di rivelazione incendi, porte da galleria ferroviaria, impianto di antintrusione e controllo accessi ed, infine, impianto di ventilazione.
- Impianti di sollevamento delle acque meteoriche a servizio delle viabilità NV12, NV05, NV08B, SL12, SL16, SL18.

Per ogni ulteriore dettaglio si rimanda agli elaborati di progetto specifici.

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. 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	

Nella sua valutazione del rischio di rinvenimento di ordigni esplosivi il CSP dovrà tenere in considerazione gli eventi bellici accaduti in Italia, in particolare durante la Seconda Guerra Mondiale. Dalle indagini storiche risulta che la Liguria subì pesanti bombardamenti durante il secondo conflitto mondiale; considerando la natura degli interventi, sarà indispensabile procedere ad una bonifica preventiva delle aree oggetto dei lavori, delle aree/piste di cantiere, qualora le stesse siano interessate da lavori di scavo, compattazione delle terre e/o altre attività capaci di alterare lo stato tensionale del terreno sottostante.

Resta inteso che la BOE su aree e piste di cantiere sarà a carico dell'Appaltatore.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Esplosione;
- Investimento;
- collisione mezzi;
- eventuale presenza di esercizio ferroviario;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi d'opera;
- scivolamento, caduta a livello;
- incendio;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- schiacciamento, seppellimento;
- presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette;
- presenza di residui da prodotti chimici;
- proiezione di schizzi;
- allagamento;
- proiezione di schegge;
- esposizione a polveri e fibre;
- punture, tagli, abrasioni;
- 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.

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 200 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- 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.
- 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 gennaio 2020 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.

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 201 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- 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.
- 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.
- 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.

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
Formazione dei piazzali da adibire a parcheggi e delle piste di cantiere:
predisposizione della viabilità interna
predisposizione della viabilità esterna
esecuzione sottofondo
costruzione manto stradale

applicazione manto bituminoso
Pavimentazione aree di lavoro del cantiere operativo e presso i depositi di materiale all'aperto:
esecuzione sottofondo con materiale di riporto compattato (spessore 40 cm in sostituzione del terreno vegetale)
posa materiale di riporto compattato (spessore 10 cm)
posa misto stabilizzato (spessore 10cm)
Eventuale costruzione di vasca per il lavaggio mezzi di cantiere prima della loro uscita sulla viabilità comunale:
posa casseri
posa armatura
getto cls
Pavimentazione zone ad elevato flusso di mezzi pesanti di cantiere:
esecuzione sottofondo
calcestruzzo armato
Centrale di betonaggio:
installazione centrale di betonaggio
Realizzazione degli impianti idrico e fognario:
esecuzione di scavi a sezione obbligata
posa di tubazioni, pozzetti, serbatoi e vasche
allacciamenti
esecuzione dei rinterrati
Predisposizione e montaggio impianti di cantiere:
impianto di ventilazione
gruppo elettrogeno di emergenza
scavi in trincea
esecuzione scavi a sezione obbligata
posizionamento cavi e linee di alimentazione
impianti alimentazione e distribuzione elettrica
allacciamento quadri elettrici di distribuzione
esecuzione impianto di terra
esecuzione impianto contro le scariche atmosferiche
esecuzione rinterrati
Allestimento aree di stoccaggio materiali:
delimitazione aree
Approvvigionamento materiali:
trasporto su gomma
scarico mediante braccio meccanico
Delimitazione aree di lavorazione:
posa tondini di sostegno
posa recinzione in plastica

Smobilizzo delle aree di cantiere:
rimozione baraccamenti
rimozione impianti
rimozione attrezzature di cantiere
smontaggio macchine
rimozione della recinzione
allontanamento dei materiali
Ripristino morfologico, idraulico e vegetazionale di tutte le aree di cantiere:
sistemazione del terreno
modellamento del terreno
rimozione recinzione

carico materiale/attrezzature su camion

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Investimento;
- collisione mezzi
- eventuale 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;
- schiacciamento, seppellimento;
- presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette;
- presenza di residui da prodotti chimici;
- proiezione di schizzi;
- proiezione di schegge;
- diffusione di polveri;
- esposizione a polveri e fibre;
- punture, tagli, abrasioni;
- vibrazioni;
- rumore;
- elettrocuzione;
- allagamento;
- Incendio/esplosione.

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.

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 205 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- 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 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.

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 206 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- 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 interrate 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 toltensione, attuando la seguente procedura:
 - controllare di essere in possesso del modulo di toltensione controfirmato e verificare il tratto autorizzato e limiti di orario concessi; restituire il modulo di toltensione 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 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;

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 207 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- 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

L'intervento di seguito analizzato è relativo alla risoluzione dei sottoservizi interferenti per tutte le opere interessate dall'Appalto: 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;
- incendio;
- investimento;
- collisione mezzi;
- allagamento;
- eventuale presenza di esercizio ferroviario;
- investimento da treni/mezzi/carrelli in transito;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi d'opera;
- scivolamento, caduta a livello;
- caduta dall'alto;

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 209 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- fuoriuscite di gas;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- schiacciamento, seppellimento;
- presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette;
- presenza di residui da prodotti chimici;
- atmosfere nocive;
- 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 17 Distanze di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette da osservarsi, nell'esecuzione di lavori non elettrici, al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate e dei materiali movimentati, nonché degli sbandamenti laterali dei conduttori dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche

- 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.

Demolizioni

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento al §0 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

² Un = tensione nominale

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	
(Eventuale) Demolizione SSE	
demolizione fabbricato	
smontaggio tesate/conessioni aeree tra enti AT e/o MT	
smontaggio connessioni AT/MT in tubi o conduttori rigidi	
smontaggio apparecchiature AT	
rimozione cavi MT/BT in cunicoli/tubazioni	
allontanamento materiali di risulta	
Dismissione Linea Storica	

Durante i lavori di demolizione di manufatti in cls/muratura e/o rimozione dei materiali di risulta va sempre considerato il potenziale rischio di esposizione delle maestranze a fibre di amianto.

In presenza di tale rischio l'Appaltatore dovrà riportare nel piano di demolizione i rischi connessi all'eventuale esposizione al rischio amianto, e le lavorazioni di demolizione, dovranno essere eseguite da ditta in categoria 10. L'accessibilità ai responsabili (DL, CSE e Assistente Lavori) nelle aree di demolizione dovrà essere eseguita in sicurezza utilizzando mascherine FFP3 e tute in tyvek, previa predisposizione di un container

sporco/pulito. Le aree di cantiere devono essere mantenute costantemente bagnate per evitare l'innalzamento di polveri verso l'esterno del cantiere.

Si rimanda per maggiori dettagli agli specifici elaborati progettuali.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Elettrocuzione, folgorazione;
- esposizione a polveri e fibre;
- collisione mezzi;
- investimento di automezzi/macchinari;
- eventuale presenza di esercizio ferroviario;
- investimento da treni/mezzi/carrelli 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;
- schiacciamento, seppellimento;
- allagamento;
- presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette;
- presenza di residui da prodotti chimici;
- proiezione di schizzi;
- proiezione di schegge;
- punture, tagli, abrasioni;
- incendio;
- esplosione;
- 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.

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 213 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- 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 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.
- 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.

Gallerie (naturali e artificiali)

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento al §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:

Gallerie con scavo in tradizionale (compresi cunicoli e uscite di emergenza)

Allestimento predisposizione per i lavori in sotterraneo	
Montaggio della tubazione di ventilazione	
Montaggio delle tubazioni dell'acqua	

Montaggio delle linee elettriche in MT e BT	
Montaggio dei corpi illuminanti	
Consolidamenti	
Esecuzione di perforazioni	
Infissione di infilaggi metallici	
Infissione di chiodi ad ancoraggio continuo laterali	
Infissione di elementi strutturali in vetroresina	
Iniezione a pressione e/o a bassa pressione	
Avanzamento del fronte	
Scavo a foro cieco con macchine operatrici	
Stoccaggio dei materiali di scavo	
Allontanamento dei materiali di scavo	
Compattazione	
Posa delle centine metalliche	
Spruzzo di spritz beton	
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 conci prefabbricati con l'ausilio della fresa	
Realizzazione by pass di collegamento	
Esecuzione di perforazioni	
Infissione di infilaggi metallici	
Infissione di chiodi ad ancoraggio continuo laterali	
Infissione di elementi strutturali in vetroresina	
Iniezione a pressione	
Scavo a foro cieco con macchine operatrici	
Posa delle centine metalliche	
Spruzzo di spritz beton	
Realizzazione pozzi	
Scavo di sbancamento e di preparazione dell'area	
Stoccaggio dei materiali di scavo	
Allontanamento dei materiali di scavo	
Esecuzione delle paratie di micropali/pali	
Esecuzione del cordolo di testa	

Scavo di splateamento (per ribassi successivi)	
Allontanamento dei materiali di scavo	
Posa delle centine metalliche	
Spruzzo di spritz beton	
Demolizione calotta galleria	
Getto di completamento	
Esecuzione rinterrati e rimodellamento morfologico	
Realizzazione fosso di raccolta delle acque	

Gallerie con scavo in meccanizzato

Delimitazione area operativa	
Allestimento predisposizione per i lavori in sotterraneo	
Montaggio della tubazione di ventilazione	
Montaggio delle tubazioni dell'acqua	
Montaggio delle linee elettriche in MT e BT	
Montaggio dei corpi illuminanti	
Consolidamenti	
Iniezione a pressione (laddove previsto)	
Esecuzione iniezioni cementizie (laddove previsto)	
Jet-grouting (laddove previsto)	
Sella alloggiamento frese	
Sella alloggiamento fresa – Scavo di fondazione	
Sella alloggiamento fresa – Getto magrone	
Sella alloggiamento fresa – Posa armatura	
Sella alloggiamento fresa – Casseratura	
Sella alloggiamento fresa – Posa lamierino metallico sulla superficie curva	
Sella alloggiamento fresa – Getto cls	
Struttura di spinta	
Struttura di spinta – Montaggio carpenteria metallica	
Struttura di spinta – Fissaggio elemento di contrasto in neoprene	
Struttura di spinta – Montaggio anello di irrigidimento	
Trasporto frese	
Trasporto frese	
Montaggio frese	
Scudo meccanizzato	
Carro secondario (back-up trailer)	
Smontaggio frese	
Smontaggio TBM	
Smontaggio back-up	

Gallerie artificiali – sez. scatolare

Consolidamento gallerie	
Jet-grouting (se previsto)	
Sbancamento e realizzazione delle opere provvisionali	
Scavo di sbancamento e di preparazione dell'area (piazzola mezzi di soccorso)	
Stoccaggio dei materiali di scavo	
Allontanamento dei materiali di scavo	
Esecuzione delle paratie di micropali/pali	
Esecuzione del cordolo di testa	
Scavo di splateamento tra paratie (in più fasi)	
Allontanamento dei materiali di scavo	
Spruzzo di betoncino sulle paratie (dopo ogni fase di scavo)	
Esecuzione della tirantatura dei micropali/pali (dopo ogni fase di scavo)	
Esecuzione fori di drenaggio (dopo ogni fase di scavo)	
Realizzazione berlinesi:	
- esecuzione della paratia	
- esecuzione del cordolo di testa	
Scavo progressivo fino alla quota solettone di copertura con esecuzione dei vari ordini di tiranti:	
esecuzione dello scavo	
trasporto a discarica dei materiali di risulta	
esecuzione tiranti	
Realizzazione diaframma e solettone di copertura	
Esecuzione diaframmi a monte e valle	
Esecuzione parete in cls	
Esecuzione della soletta di copertura in c.a.	
Allestimento predisposizione per i lavori in sotterraneo	
Montaggio della tubazione di ventilazione	
Montaggio delle tubazioni dell'acqua	
Montaggio delle linee elettriche in MT e BT	
Montaggio dei corpi illuminanti	
Esecuzione del tratto di galleria con sezione scatolare	
Scavo a foro cieco con macchine operatrici	
Allontanamento dei materiali di scavo	
Esecuzione della soletta di base in c.a.	
Getto di spritz beton sulle paratie di pali	
Posa delle impermeabilizzazioni verticali	
Esecuzione di pareti verticali in c.a.	
Getto di uno strato di cls magro	
posa delle canalette portacavi	
Realizzazione delle banchine:	
- esecuzione scavi di sbancamento	
- esecuzione strutture di fondazione	

- esecuzione strutture in elevazione	
- realizzazione solai	
- realizzazione pavimenti	
Sistemazione terreno di ricoprimento	
Ritombamento	

Gallerie artificiali – sez. policentrica

Consolidamento del terreno	
Jet-grouting (se previsto)	
Sbancamento e realizzazione delle opere provvisoriale	
Scavo di sbancamento e di preparazione dell'area (piazzola mezzi di soccorso)	
Stoccaggio dei materiali di scavo	
Allontanamento dei materiali di scavo	
Esecuzione delle paratie di micropali/pali	
Esecuzione del cordolo di testa	
Scavo di splateamento (per ribassi successivi)	
Allontanamento dei materiali di scavo	
Spruzzo di betoncino sulle paratie (dopo ogni fase di scavo)	
Esecuzione della tirantatura dei micropali/pali (dopo ogni fase di scavo)	
Esecuzione fori di drenaggio (dopo ogni fase di scavo e se previsti in progetto)	
Esecuzione del tratto di galleria subcircolare	
Esecuzione dell'arco rovescio di base e delle murette	
Esecuzione della calotta	
Esecuzione dei drenaggi (se previsti in progetto)	
Posa delle impermeabilizzazioni	
Allattamento predisposizione per i lavori in sotterraneo	
Montaggio della tubazione di ventilazione	
Montaggio delle tubazioni dell'acqua	
Montaggio delle linee elettriche in MT e BT	
Montaggio dei corpi illuminanti	
Sistemazione terreno di ricoprimento	
Ritombamento e sistemazione del versante	

Si rimanda per maggiori dettagli agli specifici elaborati progettuali.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- investimento;
- collisione mezzi;
- sprofondamento, seppellimento;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi;
- allagamento;
- presenza di gas/atmosfere nocive/salubrità dell'aria
- investimento da treni in transito/mezzi d'opera/carrelli;

- scivolamento, caduta a livello;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- rischio frane/liquefazione;
- scarsa illuminazione;
- urti, colpi, impatti, compressioni, schiacciamento;
- presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette;
- presenza di residui da prodotti chimici;
- proiezione di schizzi;
- proiezione di schegge;
- diffusione di polveri;
- diffusione di fumi;
- esposizione a polveri e fibre;
- annegamento;
- allergeni;
- sbalzi di temperatura;
- punture, tagli, abrasioni;
- vibrazioni;
- rumore;
- incendio/esplosione;
- 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.

Alcuni (eventuali) interventi di consolidamento potranno 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. 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. Tutte le operazioni sulle sponde dovranno essere eseguite in stretta osservanza delle indicazioni progettuali e delle relazioni geotecniche e geologiche prodotte. Laddove la conformazione delle aree lo permetta, sarà preferibile predisporre idonee piste di cantiere tali da permettere di raggiungere i luoghi di lavoro dal basso.

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.
- Si prescrive la presenza di un preposto al fronte per ogni fronte di scavo tradizionale durante le operazioni di scavo.
- Sul fondo scavo dovrà essere collocato in posizione sempre accessibile un sistema di segnalazione dell'emergenza in collegamento con il ciglio scavo e con il personale addetto all'emergenza.
- Le 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.

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 220 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- 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.
- 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;

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 221 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- 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.
- L'Appaltatore dovrà verificare la necessità di installare impianti di ventilazione forzata.
- Sulla TBM dovrà essere prevista l'installazione di centralina di monitoraggio della concentrazione nell'atmosfera di gas nocivi o pericolosi e della concentrazione di ossigeno, quale sistema di controllo ai sensi dell'art. 32 del DPR 320/56.

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

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

- Sulla TBM dovrà essere garantito un livello di illuminamento di 30 lux nelle aree dello scudo, dell'erettore e nelle zone di scarico e alimentazione dei conci, e di 5 lux nelle restanti zone del back up.

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

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

- impianto di illuminazione che, indipendentemente dal concorso dei mezzi di illuminazione individuale di cui debbono essere forniti tutti gli addetti in galleria, non sia inferiore a 5 lux, in tutti i passaggi e luoghi accessibili;
- HELP POINT (colonnine SOS) da posizionare lungo la galleria, con passo di m 500 a partire dall'imbocco, costituite da:
 - un sistema telefonico in grado di comunicare direttamente con il soccorso sanitario (118), con i Vigili del Fuoco (115) e con gli uffici di cantiere. Il sistema telefonico di ogni postazione SOS deve essere dotato di una linea dedicata (direttamente collegata alla rete fissa nazionale,) separata e funzionalmente indipendente da quella delle altre postazioni e dalla linea di emergenza a servizio dell'avanzamento;

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

Gli HELP POINT devono essere illuminati mediante illuminazione di sicurezza.

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

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

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

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

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

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

ATTIVITÀ	RISCHI SPECIFICI	MISURE DI PREVENZIONE	PRESCRIZIONI PARTICOLARI
MONTAGGIO CARROPONTE	<ul style="list-style-type: none"> - Tagli e ferite durante le fasi di assemblaggio degli elementi metallici - Urti, colpi, impatti durante la movimentazione dei componenti della macchina - Caduta dall'alto 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare i DPI forniti dall'appaltatore - Eseguire le operazioni di montaggio dei componenti secondo le indicazioni di progetto - Non sostare o transitare all'interno del raggio di azione degli apparecchi di sollevamento - Nelle operazioni che comportano la presenza di personale in quota, gli addetti dovranno essere assicurati ad un punto stabile tramite cinture di sicurezza 	<ul style="list-style-type: none"> - Lo scarico delle parti componenti del carroponte, lo stoccaggio, il montaggio e il successivo smontaggio, dovranno essere oggetto di trattazione specifica nel POS dell'Appaltatore e dovrà essere rilasciata una specifica dichiarazione di buona installazione, eseguita esclusivamente da Ditta specializzata e autorizzata. Il carroponte come ogni altro macchinario di Cantiere dovrà essere collegato alla maglia di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche. - In assenza di un documento di certificazione o di omologazione i componenti del carroponte, strutture metalliche, argani, verricelli, funi, componenti elettrici e meccanici dovranno essere rigorosamente dotati di certificazione di qualità e per quanto rilevabile di conformità al DPR 459/96. - Il piano di appoggio deve garantire la stabilità in ogni condizione operativa; la resistenza e compattezza del terreno devono essere valutate in relazione alle caratteristiche tecniche e alle portate massime cui è sottoposto. Se necessario, è opportuno predisporre un

ATTIVITÀ	RISCHI SPECIFICI	MISURE DI PREVENZIONE	PRESCRIZIONI PARTICOLARI
			<p>efficace drenaggio per evitare il ristagno delle acque piovane.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Esporre in posizione ben visibile i cartelli indicanti le portate massime in relazione alle modalità di uso, le norme di sicurezza per l'operatore, le norme per l'imbracatura dei carichi e il codice dei segnali per le indicazioni delle manovre di movimentazione dei carichi. - Vietare l'accesso all'area, alle persone nelle zone servite dal mezzo di sollevamento, per evitare il rischio di caduta di materiali dall'alto, delimitando la zona d'azione dello stesso. In ogni caso, il mezzo di sollevamento deve essere provvisto di apposito dispositivo di segnalazione acustica e, se necessario, di quello a luce intermittente. - L'ancoraggio del carro ponte sarà assicurato tenendo conto delle sollecitazioni proprie delle manovre e di quelle dal vento e sarà provvisto alle estremità di corsa, di tamponi di arresto o respingenti adeguati, per resistenza ed azione ammortizzante, alla velocità ed alla massa del mezzo mobile e di un dispositivo in grado di agire sull'apparato motore per l'arresto automatico del carro alle estremità della corsa.
ASSEMBLAGGIO E VARO FRESA	<ul style="list-style-type: none"> - Urti, tagli, abrasioni - Schiacciamenti - Caduta da posizione sopraelevata - Caduta di materiali dall'alto - Caduta in piano - Elettrocuzione - Investimento da mezzi d'opera presenti in Cantiere - Esposizione agli agenti atmosferici 	<ul style="list-style-type: none"> - Eseguire le operazioni di assemblaggio delle parti componenti della fresa seguendo la sequenza di montaggio fornita dal fabbricante - Usare i DPI prescritti - Non sostare o transitare nel raggio d'azione dei mezzi di sollevamento - Manovrare le parti da posare indossando i guanti di protezione - Utilizzare chiavi del calibro necessario al serraggio dei bulloni, con impugnature in ottime condizioni e con ganasce prive di slabbature 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenere le delimitazioni che individuano il Cantiere di varo, bene in vista ed integre per tutta la durata del montaggio.
SCAVO GALLERIA (con TBM)	<ul style="list-style-type: none"> - Crollo dello scavo - Incendio causato da corto circuito dei dispositivi elettrici o dal surriscaldamento dei trasformatori, per rottura del sistema di raffreddamento - Elettrocuzione - Malore agli operatori all'interno della fresa per le eccessive pressioni - Investimento di addetti da parte dei vagoncini - Deragliamenti o ribaltamento dei vagoncini - Scivolamento sui binari dei vagoncini - Investimento degli addetti durante il sollevamento dei concii - Schiacciamento degli arti durante lo spostamento dei concii - Abrasioni agli arti superiori per contatto con gli organi di movimento del nastro trasportatore - Offese agli arti, al corpo ed alla testa per caduta del materiale dal vagoncino 	<ul style="list-style-type: none"> - Accertarsi di aver riempito sufficientemente con boiaccia lo spazio tra concii e coda dello scudo - Eseguire attentamente e costantemente il controllo del fronte di scavo - Vietare agli addetti l'uso di fiamme libere - Equipaggiare la macchina con estintori a polvere, a schiuma, a CO₂ in corrispondenza di ogni punto a rischio, quali motori elettrici, trasformatori, quadri elettrici, ingranaggi, e componenti oleodinamici in pressione. - Eseguire una attenta vigilanza sui sistemi di interruzione dell'energia elettrica che alimenta la cabina di trasformazione MT, i quadri elettrici e il sistema di distribuzione elettrica sulla TBM. - Proteggere tutte le parti elettriche delle apparecchiature dal contatto con l'acqua - Verificare l'idoneità dell'impianto di raffreddamento di lubrificazione della fresa - Verificare l'idoneità e lo stato delle guaine isolanti dei cavi di alimentazione prima di venire a contatto - Verificare periodicamente la qualità dei collegamenti di terra - Verificare che il percorso dei cavi non interessi zone di passaggio 	<ul style="list-style-type: none"> - Gli operatori a bordo della fresa saranno dotati di apparecchi radiotrasmettenti o telefonici al fine di garantire sempre la comunicazione con il cantiere esterno e la rapidità di soccorsi. - A bordo della TBM sarà presente una cassetta di pronto soccorso ed una barella e camera iperbarica. - L'appaltatore dovrà descrivere, in una apposita sezione del POS, le lavorazioni che vengono compiute sulla TBM e le modalità di trasporto, montaggio ed esercizio in sicurezza della stessa. Inoltre, dovrà prevedere la presenza di una squadra di intervento di manutenzione. - Si prevederà, inoltre, un sistema di allarme, acustico ed ottico, che consenta di segnalare all'esterno eventuali incidenti in galleria al fine di attivare l'immediato intervento della squadra di soccorso. - All'esterno della galleria, in prossimità dell'imbocco, deve essere sempre presente un mezzo pronto ad entrare in galleria per soccorrere i lavoratori in caso di incidenti o malori. - Nel cantiere, inoltre, dovrà sempre essere prevista la presenza di un'autoambulanza. - Per limitare il rischio di incendio i sistemi ed i mezzi di illuminazione e gli impianti elettrici devono del tipo antideflagrante, dichiarati tali dal costruttore - Per prevenire situazioni che possano innescare incendi e di conseguenza provocare fumi tossici in galleria, si dovranno prevedere le seguenti misure di sicurezza: <ul style="list-style-type: none"> ◆ L'Appaltatore predisporrà un Piano di emergenza e di pronto soccorso in conformità a quanto previsto dal D. Lgs 81/08, che illustrerà nel proprio POS ◆ L'Appaltatore dovrà istituire una squadra di salvataggio composta da personale formato e informato sulle mansioni da svolgere in caso di formazione di incendio

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 224 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

ATTIVITÀ	RISCHI SPECIFICI	MISURE DI PREVENZIONE	PRESCRIZIONI PARTICOLARI
		<ul style="list-style-type: none"> - Indossare durante le manipolazioni di cavi ed altri dispositivi elettrici guanti dielettrici - Effettuare turnazioni di lavoro non superiori alle 3-4 ore qualora le situazioni richiedano di operare a pressioni superiori alle 2-3 atm - Prevedere la presenza di una camera iperbarica all'interno del cantiere - È vietato percorrere a piedi la galleria senza l'autorizzazione del caposquadra - Prevedere percorsi pedonali per accesso al fronte di scavo per evitare che gli addetti camminino sui binari - Dotare i vagoncini di dispositivi che impediscano l'accidentale rovesciamento della cassa - Verificare la corretta disposizione del carico sui vagoncini - Dotare il locomotore del treno di vagoncini di dispositivi di illuminazione e di segnalatori acustici - Verificare che i vagoncini siano correttamente agganciati al locomotore - Eseguire regolare manutenzione ai freni del materiale rotabile - Mantenere la via di transito libera da ostacoli - I montatori dovranno assumere una corretta posizione sulle predelle laterali durante il montaggio dei conci - Controllare l'imbracatura dei carichi da sollevare, utilizzando funi e catene regolarmente sottoposti alle verifiche trimestrali - Vietare al personale non addetto di entrare nella zona di movimentazione dei conci - Controllare la correttezza delle procedure d'installazione dei conci - Proteggere tutte le parti scoperte dei nastri (tamburi motrici e di rinvio) - Utilizzare i dispositivi di arresto in caso di eccessivo accumulo di materiale sul nastro trasportatore 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ L'Appaltatore dovrà fornire l'attrezzatura necessaria per l'equipaggiamento della squadra di salvataggio: sarà composta da estintori carrellati, lampade di sicurezza, apparecchi per la respirazione artificiale, autorespiratori e indumenti protettivi in numero corrispondente ai componenti la squadra stessa; all'imbecco dovrà essere disponibile un idoneo locale per la custodia di bombole di ossigeno di ricambio per gli autorespiratori, identificato con cartellonistica a bandiera ◆ L'Appaltatore osserverà l'assoluto divieto di introdurre carburanti e combustibili nella galleria e per quanto riguarda olii e lubrificanti in genere, si impegnerà ad introdurre all'interno della galleria le quantità strettamente necessarie ◆ L'Appaltatore osserverà il divieto di costituire stoccaggi o depositi di materiali infiammabili all'interno della galleria; i lubrificanti esausti devono essere tempestivamente allontanati alla fine del turno di lavoro ◆ Tutti i lavoratori devono essere informati sulle modalità di evacuazione in caso di incendio ◆ All'imbecco della galleria, in posizione ben visibile, sarà disposta apposita cartellonistica indicante l'ubicazione delle attrezzature di primo soccorso all'interno della galleria - Per operazioni all'interno della testa di taglio, sarà messa in atto una procedura di sicurezza per mezzo di pulsante di arresto dotato di blocco a chiave in possesso del caposquadra Dovrà essere esposto un avviso sul pannello di controllo con la seguente indicazione "Pericolo – Uomo al lavoro all'interno della testa di taglio – Non compiere operazioni sui quadri elettrici". L'attivazione del pulsante inibirà tutte le funzioni della macchina ad eccezione dell'illuminazione. - Le acque di infiltrazione e le venute verranno smaltite attraverso un sistema di drenaggio convogliandole in canalette o tubazioni quindi per garantire la funzionalità di tale sistema si verificherà costantemente la pulizia dei pozzetti e delle tubazioni di drenaggio. - In corrispondenza della TBM e della zona di carico e scarico dei vagoncini dovrà essere garantito un livello di illuminamento non inferiore a 50 lux, mentre nel resto della galleria il livello sarà almeno di 5 lux; inoltre il personale in galleria sarà munito di lampade individuali. - Gli apparecchi elettrici previsti per l'impianto elettrico di alimentazione dei servizi e delle lavorazioni in galleria dovranno avere grado di protezione IP65 ed antideflagranti. - I cavi elettrici saranno fissati in aderenza al parametro dello scavo priverestito, in modo da evitare il contatto con i mezzi in transito in galleria (locotratte e vagoncini).

Ponti, cavalcaferrovia e viadotti ferroviari

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento al §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	
Delimitazione area operativa	
Livellamento del terreno	

Consolidamenti del terreno con coronella di micropali	
(eventuale) Infissione/sfilaggio palancole metalliche	
Realizzazione dei diaframmi	
Esecuzione dei diaframmi	
Esecuzione del cordolo di testa dei diaframmi	
Posa in opera del geotessile	
Rinterro manuale/con macchine operatrici	
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 conci 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 di eventuali viadotti 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:

- investimento di automezzi/macchinari;
- collisione mezzi;
- eventuale presenza di esercizio ferroviario;
- investimento da treni/mezzi d'opera/carrelli in transito;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi;
- scivolamento, caduta a livello;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- schiacciamento, seppellimento;
- allagamento;
- annegamento;
- 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;
- incendio/esplosione;
- 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.

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 227 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- 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 aggettamento 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 e sottovia

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento al §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:

Delimitazione area operativa	
Eventuale infilaggio di palancole metalliche	
Realizzazione dei diaframmi (eventuale)	
Esecuzione dei diaframmi	
Esecuzione del cordolo di testa dei diaframmi	
Posa in opera del geotessile	
Rinterro manuale/con macchine operatrici	
Realizzazione paratia di micropali	
Esecuzione delle paratie di micropali	
Esecuzione dei cordoli di testa delle paratie	
Eventuale tirantatura delle paratie	
Eventuale sistema di aggettamento delle acque	
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	
Realizzazione scatolare	
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	
Rinterri	
Realizzazione del vano in c.a. per l'impianto di sollevamento	
Posa della segnaletica	
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 rinterri	
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:

- investimento di automezzi/macchinari;
- collisione mezzi;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi;
- eventuale presenza di esercizio ferroviario;
- investimento da treni/mezzi d'opera, carrelli in transito;
- scivolamento, caduta a livello;
- schiacciamento, seppellimento;
- 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;
- allagamento;
- annegamento;
- proiezione di schegge;
- esposizione a polveri e fibre;
- allergeni;
- punture, tagli, abrasioni;
- incendio/esplosione;

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 231 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- vibrazioni;
- rumore;
- elettrocuisione;
- possibili atmosfere esplosive;
- inquinamento dell'aria.

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.

Fabbricati tecnologici, stazioni e piazzali

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento al §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:

Fabbricati

Costruzione di Fabbricati Tecnologici	
Delimitazione area operativa	

Scavo di sbancamento e di preparazione dell'area	
Stoccaggio dei materiali di scavo	
Allontanamento dei materiali di scavo	
Eventuale installazione di palancole metalliche	
Scavo di fondazione	
Armatura di protezione dello scavo	
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	
Piazzale di SSE (basamenti, tubazioni, canalizzazioni, recinzione, cancelli e viabilità):	
costruzione fondazioni tralicci, pali e supporti apparecchiature di piazzale	
costruzione fondazioni torri faro illuminazione piazzale	
realizzazione canalizzazioni Bt e Mt in piazzale	
posa pozzetti per la linea Bt e Mt in piazzale	
posa di tubazioni e pozzetti per fognature e smaltimento acque meteoriche	
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 Piazzale SSE:	
realizzazione maglia di terra	
montaggio carpenterie: supporti e strutture	
assemblaggio apparecchiature at e/o mt	
esecuzione tesate aeree	
esecuzione connessioni at/mt in tubi o conduttori rigidi	
installazione armadi morsettiere	
posa di torre faro	
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	
Realizzazione della vasca di accumulo e del locale di pompaggio:	
scavo di preparazione dell'area	
scavo di fondazione	
stoccaggio del materiale di scavo	
allontanamento dei materiali di scavo	
realizzazione delle solette di base	
realizzazione delle pareti in c.a.	
realizzazione dei solai di copertura	

posa dell'impermeabilizzazione della vasca	
trattamento delle pareti interne della vasca con vernice cementizia	
Realizzazione degli impianti dei fabbricati di servizio, della vasca di accumulo e del locale di pompaggio	
posa delle reti idriche	
posa dei sanitari	
posa dei cavidotti	
posa dei pozzetti d'ispezione	
infilaggio dei cavi delle reti elettriche e telefoniche	
posa delle prese e dei corpi illuminanti	
esecuzione degli impianti di terra	
installazione dell'impianto di pompaggio nella vasca di accumulo	
esecuzione degli allacciamenti	
prove e verifiche degli impianti	
Posa della centrale di comando e controllo degli impianti in galleria:	
posa degli apparecchi di campo	
posa della centralina di comando e controllo	
posa delle cabine elettriche per gli impianti in galleria	
posa delle apparecchiature della centrale TT-DS (postazione microfonica e sistema di interfaccia)	
esecuzione degli allacciamenti	
esecuzione prove e verifiche	

Stazioni/fermate

Realizzazione delle parti in rilevato -intervento di mitigazione ambientale	
Scavi di preparazione per la posa del rilevato	
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	
Costruzione dei fabbricati	
Scavo di preparazione dell'area	
Scavo di fondazione	
Stoccaggio del materiale di scavo	
Allontanamento dei materiali di scavo	
Realizzazione fondazioni	
Realizzazione elevazioni	
Realizzazione solai	
Realizzazione tamponature	
Posa dei cavidotti e delle tubazioni impiantistiche	
Realizzazione pavimenti	

Realizzazione intonaci	
Infilaggio dei cavi elettrici	
Posa infissi	
Tinteggiature	
Posa delle apparecchiature impiantistiche	
Realizzazione sottopasso di stazione	
Realizzazione micropali a sostegno del binario in esercizio	
Apertura dello scavo di sbancamento	
Allontanamento dei materiali di scavo	
Realizzazione fondazione sottopasso	
Realizzazione elevazioni sottopasso	
Realizzazione copertura sottopasso e impermeabilizzazione	
Realizzazione rinterri	
Posa dei cavidotti e delle tubazioni impiantistiche	
Pavimentazione e finiture	
Infilaggio dei cavi elettrici	
Posa delle apparecchiature impiantistiche	
Realizzazione rinterri	
Sistemazione a verde	
Realizzazione piattaforma elevatrice	
Esecuzione pareti	
Montaggio struttura	
Montaggio apparecchiature	
Realizzazione di scale e rampe d'accesso ai marciapiedi	
Realizzazione scavi a sezione obbligata	
Allontanamento dei materiali di scavo	
Realizzazione fondazione scale e rampe	
Realizzazione elevazioni	
Realizzazione pavimentazione, parapetti e finiture	
Realizzazione rinterri	
Sistemazione a verde	
Realizzazione dei marciapiedi di stazione	
Demolizione marciapiedi esistenti	
Allontanamento dei materiali di risulta	
Posa cordolo marciapiede	
Posa dei cavidotti e delle tubazioni impiantistiche	
Massetto di sottofondo e pavimentazione	
Realizzazione pensiline	
Getto per la realizzazione dei basamenti	

Posa in opera elementi prefabbricati dei pilastri e delle travi	
Montaggio carpenteria metallica	
Posa dei cavidotti e delle tubazioni impiantistiche	
Posa delle apparecchiature impiantistiche	
Realizzazione parcheggi e viabilità	
Scavo di sbancamento	
Allontanamento dei materiali di scavo	
Realizzazione piazzale parcheggio e viabilità	
Sistemazione a verde	

Si rimanda per maggiori dettagli agli specifici elaborati progettuali.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

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

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 237 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- 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.
- 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 personal 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 varie, nuove viabilità e sistemazioni esterne

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento al §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:

Realizzazione dei diaframmi	
Esecuzione dei diaframmi	
Esecuzione del cordolo di testa dei diaframmi	
Posa in opera del geotessile	
Rinterro manuale/con macchine operatrici	
Realizzazione paratia di micropali multirantata	
Esecuzione delle paratie di micropali	
Esecuzione dei cordoli di testa delle paratie	
Tirantatura delle paratie	
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	
Realizzazione scatolare	

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	
Rinterri	
Realizzazione del vano in c.a. per l'impianto di sollevamento	
Posa della segnaletica	
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 rinterri	
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	
Realizzazione piazzali parcheggi e viabilità	
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:

- investimento di automezzi/macchinari;
- collisione mezzi;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi;
- scivolamento, caduta a livello;
- schiacciamento, seppellimento;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- eventuale presenza di esercizio ferroviario;
- investimento da treni/ mezzi d'opera/carrelli in transito;
- 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;
- incendio/esplosione;
- allagamento;
- vibrazioni;
- rumore;
- elettrocuzione.

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.

Interferenze idrauliche, opere idrauliche e tombini

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento al §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:

Delimitazione area operativa	
Sistemazione alveo e sponde	
pulizia dell'alveo	
Riprofilatura e risagomatura dell'alveo	
rivestimento dell'alveo e delle sponde (strato drenante, rivestimento in c.a., rivestimento in pietra locale, posa gabbioni e materassi tipo reno)	
Realizzazione scatolare	
scavo di sbancamento	
stoccaggio dei materiali di scavo	
allontanamento dei materiali di scavo	
esecuzione della soletta di base	
esecuzione delle pareti	
esecuzione delle solette di copertura	
realizzazione in opera dei trasversi in c.a.	
getto della soletta in c.a.	

posa elementi prefabbricati (se presenti)	
impermeabilizzazione dello scatolare	
rinterri	
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)	
stoccaggio dei materiali di scavo	
allontanamento dei materiali di scavo	
Realizzazione elementi di completamento	
scavo di sbancamento	
allontanamento dei materiali di scavo	
sistemazione a verde	

Tombini a spinta

Realizzazione della platea di varo	
Delimitazione area operativa	
Esecuzione ove previsto delle opere provvisorie per consentire lo scavo della fossa di varo	
Esecuzione dei cordoli di testa opere provvisorie	
Eventuale sistema di aggettamento delle acque	
Scavo di sbancamento	
Stoccaggio dei materiali di scavo	
Allontanamento dei materiali di scavo	
Esecuzione della soletta di base	
Esecuzione del muro reggispinta	
Realizzazione e varo del tombino scatolare	
Esecuzione della soletta di base	
Esecuzione delle pareti	
Esecuzione della soletta di copertura	
Impermeabilizzazione del monolite	
Predisposizione della struttura di sostegno dei binari in esercizio (ponte Essen)	
Spinta del monolite	
Rimozione della struttura di sostegno del binario in esercizio (ponte Essen)	
Demolizione del rostro e della platea di varo	

Stoccaggio dei materiali di risulta	
Allontanamento dei materiali di risulta	
Rinterri	
Realizzazione dei pozzetti	
Scavo di sbancamento	
Scavo a sezione obbligata	
Stoccaggio dei materiali di scavo	
Allontanamento dei materiali di scavo	
Realizzazione pozzetti	
Rinterri	

Tombini in opera

Realizzazione del tombino scatolare	
Delimitazione area operativa	
Scavo di sbancamento	
Stoccaggio dei materiali di scavo	
Allontanamento dei materiali di scavo	
Esecuzione della soletta di base	
Esecuzione delle pareti	
Esecuzione della soletta di copertura	
Impermeabilizzazione del monolite	
Realizzazione muri d'ala	
Rinterri	

Si rimanda per maggiori dettagli agli specifici elaborati progettuali.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- investimento di automezzi/macchinari;
- collisione mezzi;
- annegamento;
- allagamento;
- eventuale presenza di esercizio ferroviario;
- investimento da treni/mezzi d'opera/carrelli in transito;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi;
- scivolamento, caduta a livello;
- schiacciamento/seppellimento
- 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;

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 244 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- allergeni;
- punture, tagli, abrasioni;
- vibrazioni;
- rumore;
- elettrocuzione;
- possibili atmosfere esplosive;
- incendio/esplosione;
- inquinamento dell'aria.

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 §3.2.5 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:

Delimitazione dell'area operativa	
-----------------------------------	--

Eventuale sistema di aggotamento delle acque	
Eventuale installazione/sfilaggio di palancole metalliche	
Realizzazione paratia di micropali	
Esecuzione delle paratie di micropali	
Esecuzione dei cordoli di testa delle paratie	
Eventuale tirantatura delle paratie	
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;
- Collisione mezzi;
- movimentazione dei carichi;
- diffusione di polveri;
- ribaltamento mezzi d'opera;
- scivolamento, caduta a livello;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- schiacciamento, seppellimento;
- allagamento;
- presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette;
- presenza di residui da prodotti chimici;
- proiezione di schizzi;
- proiezione di schegge;
- eventuale presenza di esercizio ferroviario;
- investimento da treni/mezzi d'opera/carrelli in transito;
- esposizione a polveri e fibre;
- allergeni;
- punture, tagli, abrasioni;
- incendio/esplosione;
- 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 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 sciacquare 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

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento al §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:

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;
- collisione mezzi;
- elettrocuzione.
- investimento da treni in transito, mezzi d'opera e carrelli;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi;
- scivolamento, caduta a livello;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- schiacciamento, seppellimento;
- 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;
- incendio/esplosione;
- vibrazioni;
- rumore;

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 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 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.
- 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 IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 249 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- 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.

Opere a verde

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento al §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:

Sistemazione del terreno e idrosemina	
Messa a dimora di alberi e cespugli	
Modellamento del terreno	
Trattamento terreno con diserbanti	

Si rimanda per maggiori dettagli agli specifici elaborati progettuali.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Investimento;
- collisione mezzi;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi;
- scivolamento, caduta a livello;
- schiacciamento, seppellimento;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- allergeni;
- incendio/esplosione;
- punture, tagli, abrasioni.

- rumore.
- vibrazioni;

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 al §3.2.6 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:

Rilevati

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 rilavato	
Rivestimento delle scarpate in terreno vegetale	
Posa dei fossi di guardia	

Trincee

Delimitazione area operativa	
Lavori in prossimità di linea ferroviaria in esercizio	
Scavo di scotico	
Stoccaggio del terreno	
Trasporto a discarica dei materiali di risulta	

Si rimanda per maggiori dettagli agli specifici elaborati progettuali.

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- investimento di automezzi/macchinari;
- collisione mezzi
- eventuale presenza di esercizio ferroviario;
- investimento da treni in transito/mezzi d'opera/carrelli;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi;
- scivolamento, caduta a livello;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- schiacciamento, seppellimento;
- 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;
- incendio/esplosione;
- 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, autogru, 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 §0 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	
Approvvigionamento dei materiali	
(Eventuale) Rimozione deviatoi, traverse e rotaie	
(Eventuale) Rimozione ballast	
(Eventuale) Movimentazione ballast in assenza/presenza di amianto	
(Eventuale) Allontanamento dei materiali movimentati	
Tracciamento	
picchettatura del nuovo binario	
posa e costipazione del pietrisco	
posa delle traverse e delle rotaie	
Montaggio degli organi di attacco	
Giunzione rotaie	
Rincalzatura, livellamento, allineamento	
Profilatura della massicciata e riguarnitura	
Costruzione dei deviatoi	
Varo deviatoi	

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.
- 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.

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 255 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- La distanza di sicurezza deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti.
- In deroga a quanto stabilito da D. Lgs. 81/2008, 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 ingombrino 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 ingombrino 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 §0 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	
(Eventuale) rinnovo della linea di contatto esistente (nelle zone di allaccio alle nuove condutture)	
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 obbligata	
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	
Assistenze murarie per lavori di TE	
Allontanamento materiali di risulta lavori TE	
Allacciamento SSE ai pali terminali	
Posa sezionatori SSE	
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;
- proiezione di schegge;
- esposizione a polveri e fibre;
- allergeni;
- punture, tagli, abrasioni;
- vibrazioni;
- rumore;
- incendio/esplosione;
- 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.

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 259 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- 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 §3.2.8 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 lungo linea	
Attività di scavo in presenza/assenza di amianto	
Posa canalizzazioni	
Posa pozzetti	
Posa cavi	
Allaccio cavi	

Posa degli enti IS	
Prove e verifiche	
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	
Posa BOE	
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;
- incendio/esplosione;
- 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 §3.2.9 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	
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	
posa telefoni di piazzale e lungo linea	
esecuzione impianti di terra	
esecuzione allacciamenti	
prove e verifiche impianti	
Rinterro	
Posa pali e piantane VTR	
Posa apparati di TLC (telefoni stagni, diffusione sonora, telecamere, antenne wi-fi)	
Tesatura FO	

In generale nell'ambito degli interventi GSM-R/GSM -P è possibile distinguere le seguenti tipologie di intervento:

- SITO GSM-R IN CLASSE A/A1 (LOCALE ESISTENTE E PALO ESISTENTE)
- SITO GSM-R IN CLASSE B/B1 (LOCALE ESISTENTE E PALO NUOVO)
- SITO GSM-R IN CLASSE C (SHELTER NUOVO E PALO ESISTENTE)
- SITO GSM-R IN CLASSE D (SHELTER E PALO NUOVI)
- SITO GSM-R IN CLASSE E (INTERNO GALLERIA)
- POSA CAVI PER INSTALLAZIONE GSM-R
- SMANTELLAMENTO SITO GSM-R

Ad esempio, si potrebbero eventualmente avere le seguenti lavorazioni:

Delimitazione area operativa	
Lavori in prossimità di linea ferroviaria in esercizio	
Scavo eventualmente in presenza di cavi	
Rinterro	

Allontanamento materiali di scavo	
Eventuale realizzazione di paratia di pali e/o fondazioni in micropali e altre opere di consolidamento scarpata/trincea	
scavo e realizzazione della platea	
Scavo di splateamento	
Delimitazione e protezione degli scavi	
Armatura degli scavi	
Posa rete elettrosaldata	
Sagomatura ferri (se non già pre-sagomati)	
Posa armature	
Posa casseri	
Getto magrone	
Getto cls	
Rinterro	
Allontanamento materiali di scavo	
Posa in opera shelter	
Scavi e realizzazione fondazioni pali	
Scavo eventualmente in presenza di cavi	
Scavo a sezione obbligata	
Delimitazione e protezione degli scavi	
Armatura scavi	
Sagomatura ferri (se non già pre-sagomati)	
Posa armature	
Posa casseri	
Getto magrone	
Getto cls	
Rinterro	
Allontanamento materiali di scavo	
trasporto e montaggio – alzo palo	
installazione carpenteria per l'ancoraggio delle antenne al palo/traliccio e posizionamento delle antenne (se non già installate precedentemente durante l'assemblaggio a terra)	
Impianto elettrico	
P.O. e allacciamento armadi	
Posa in opera di staffe, canaline e cavi	
P.O. dei cavi e dispositivi elettrici	
Posa cavi	
Allaccio cavi	
Posa cavi per installazione GSM-R	
Delimitazione area operativa	

Lavori in prossimità di linea ferroviaria in esercizio	
Decespugliamento	
Rilievi, misure e picchettazione	
Scavo e posa canalizzazioni e caditoie, posa cavi, rinterro, scavi di attraversamento binari	
Posa di tubazioni in attraversamento dei binari in pvc pesante	
Posa cavi con mezzo d'opera ferroviario svolgibobina	
Posa pozzetti	
Posa canalette in VTR	
Apertura e chiusura di cunicoli	
Sostituzione cavi in cunicoli esistenti	
Posa in opera funi di sostegno e canaline	
Deposito in area di logistica e successivo trasporto in area operativa in linea	
Posa cavi/canalizzazioni	
Allaccio cavi	
Lavori in galleria	
Smantellamento sito GSM-R	
Delimitazione area operativa	
rimozione apparati, impianti di supervisione, climatizzazione, elettrici, antintrusione, etc;	
Rimozione completa di shelter	
rimozione cavi di alimentazione, fibra ottica e coassiali	
rimozione antenne, cavi coassiali e dispositivi splitter;	
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;

- Incendio/esplosione.

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.
- Tutte le lavorazioni eseguite all'interno delle gallerie saranno eseguite inderogabilmente in:
 - interruzione della circolazione treni su ambedue i binari;
 - disalimentazione della linea aerea di contatto ed eventuali linee di alimentazione;
 - è fatto divieto assoluto di ingresso in galleria con squadre di lavoro e mezzi d'opera in assenza di una delle due condizioni di cui sopra.
- L'accesso alla linea da parte del personale avverrà normalmente via ferro, con mezzi d'opera ferroviari, nel rigoroso rispetto delle prescrizioni ICMO;
- Le operazioni di decespugliamento devono essere eseguite da personale specializzato, dotato di attrezzature omologate, specifiche per tali attività ed indumenti ad alta visibilità
- Durante le operazioni di sollevamento del materiale da costruzione da porre in opera, nelle aree sottostanti non dovranno sostare operai né svolgersi altre attività.
- Qualora un cunicolo dovesse rimanere aperto, deve essere recintato e segnalato con specifica cartellonistica di avvertimento abbinata al rischio specifico di caduta;
- Fare attenzione durante il transito a piedi da una postazione di lavoro all'altra per l'eventuale presenza di cavi srotolati che potrebbero causare inciampo.
- L'apertura delle canalette e dei pozzetti, dovrà avvenire con le necessarie precauzioni dal rischio di serpenti, roditori, deiezioni animali ecc. Ffermo restando l'utilizzo dei DPI in dotazione al lavoratore a carico dell'Appaltatore, avvalersi di aste in legno a manico lungo, per l'apertura delle canalette esistenti e/o la rimozione di eventuali materiali infetti rinvenuti e in tutte le lavorazioni in corrispondenza dei binari (soprattutto nella manipolazione di cavi in canalette e pozzetti lungo linea).
- Prima di iniziare i lavori di allacciamento dei cavi bisogna controllare che gli interruttori a monte e a valle siano aperti.

- Intervenire per le operazioni di allaccio dei quadri all'impianto esistente dopo aver verificato l'assenza di tensione dell'impianto stesso.
- Nell'attività di posizionamento delle antenne su palo operare in regime di interruzione dei binari e di tolta tensione di tutti i binari interessati dalla posa dei palo, con la presenza degli addetti alla protezione cantiere;
- Vigilare affinché i mezzi di cantiere, durante i movimenti, non vengano in contatto con linee elettriche aeree.

Luce e forza motrice

Per la descrizione dell'intervento, si faccia riferimento al §3.2.103.2.8 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;
- 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 IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 268 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- 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 ingombrino 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 §0 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;
- 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 IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 270 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- 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

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 271 DI 321
-------------------------	--------------------	------------------	-------------------	------------------------	-------------------------------	----------------------	------------------	-----------------------------

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 ingombrino la sagoma ferroviaria e che possano costituire intralcio e pericolo alla circolazione dei carrelli.

3.4 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Per l'esecuzione delle attività che costituiscono oggetto dell'intervento 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..

Per la realizzazione delle opere civili si può prevedere l'impiego delle seguenti tipologie di macchinari principali:

- Autobetoniere
- Autobotti
- Autocarri e dumper
- Autogru idrauliche ed a traliccio
- Autovetture
- Cabina di trasformazione
- Carriponte
- Carrelli elevatori
- Casseri
- Compressori
- Escavatori
- Impianti lavaggio betoniere
- Impianti trattamento acque
- Macchine per jet grouting
- Perforatrici per tiranti
- Gru battipalo per infissione palancole
- Locomotori con carri ferroviari
- Gruppi elettrogeni
- Elettrocompressori
- Escavatori con martello demolitore
- Fresa scudata per galleria con impianti connessi
- Macchine per diaframmi
- Motocompressori
- Pale meccaniche
- Perforatrici per consolidamenti
- Pompe per acqua
- Pompe per calcestruzzo
- Rulli compattatori
- Serbatoi silicati
- TBM
- Trivelle per esecuzione micropali
- Trivelle per esecuzione pali trivellati

- Vibratori per cls
- Vibrofinitrici

I lavori di armamento e attrezzaggio tecnologico richiederanno invece tipicamente l'impiego dei seguenti macchinari (elenco indicativo e non esaustivo):

- Attrezzatura completa idonea al trasporto e scarico in linea delle rotaie di qualsiasi lunghezza;
- Attrezzatura minuta (incavigliatrici con indicatore e preregolatore di coppia massima di avvitanimento regolabile, pandrolatrici, foratrasverse, sfilatrasverse, attrezzatura completa per l'esecuzione e finitura delle saldature alluminotermiche, trapani per la foratura delle rotaie, sega rotaie, binde, cavalletti ecc.) in numero adeguato alla produttività del cantiere;
- Attrezzature gommate per lo spianamento e la compattazione del primo strato di pietrisco (motor grader);
- Autobetoniere;
- Autocarrello con terrazzino;
- Autocarro;
- Autoscala con cestello;
- Caricatori;
- Carrello portabetoniera su rotaia;
- Carrello portabobine con gru;
- Carri a tramoggia per il trasporto e scarico del pietrisco sia lateralmente che nella parte centrale del binario;
- Carri pianali per il carico ed il trasporto delle traverse e dei materiali;
- Dispositivi di illuminazione per lavori notturni;
- Escavatore meccanico cingolato e/o su rotaia;
- Gru idraulica semovente per sollevamento portali e pali;
- Gruppo elettrogeno;
- Locomotori;
- Locomotori su decauville;
- Martello ad aria compressa;
- Pala gommata;
- Piattine;
- Pompa cls;
- Portali mobili per posa traverse;
- Posizionatrice;
- Profilatrice della massicciata;
- Rincalzatrici-livellatrici-allineatrici;
- Saldatrice elettrica a scintillio;
- Trapano elettrico a rotopercolazione o carotatrice;

- Treno tesatura.

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 esponano 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 impermeabile 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 otoprotettori obbligatori (ove la legge lo prevedesse per il livello di esposizione del lavoratore), il datore di lavoro dovrà valutare le conseguenze riconducibili all'adozione di tale misura di protezione per l'udito, che potrebbe 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 esplicitati nelle planimetrie e nella relazione del progetto di cantierizzazione a cui si rimanda.

La realizzazione di un'opera complessa come quella in progetto prevede la realizzazione di numerose aree finalizzate ad ospitare i cantieri operativi, aree tecniche a servizio delle opere e aree di stoccaggio, distribuite generalmente nei settori di fondovalle dove la linea viene realizzata a cielo aperto e dove sono posizionati gli imbocchi delle gallerie, come di seguito elencato:

Denominazione cantiere	Comune	Superficie
CO.01	Finale Ligure	4.160 mq
CO.02	Borgio Verezzi	8.700 mq
AS.01	Borgio Verezzi	1.970 mq
AS.02	Borgio Verezzi	3.150 mq
AS.03	Borgio Verezzi	7.730 mq
CB.01	Borgio Verezzi	9.380 mq
AT.01	Pietra Ligure	3.140 mq
AS.04	Pietra Ligure	4.450 mq

AS.05	Pietra Ligure	2.500 mq
AS.06	Pietra Ligure	3.580 mq
AT.02	Pietra Ligure	4.340 mq
AT.03	Pietra Ligure	5.140 mq
AS.07	Borghetto S.Spirito	9.070 mq
AT.18	Borghetto S.Spirito	560 mq
CO.03	Borghetto S.Spirito	7.340 mq
AT.13	Borghetto S.Spirito	2.700 mq
AT.04	Borghetto S.Spirito	2.850 mq
AS.08	Borghetto S.Spirito	2.760mq
CB.02	Borghetto S.Spirito	12.920 mq
AS.09	Borghetto S.Spirito	9.620mq
CO.04	Borghetto S.Spirito	9.500 mq
AS.10	Borghetto S.Spirito	5.700 mq
AT.05	Borghetto S.Spirito	10.060 mq
AT.17	Borghetto S.Spirito	1.550 mq
CO.05	Albenga	9.190 mq
AS.11	Albenga	4.340 mq
AS.12	Albenga	6.440 mq
AT.06	Albenga	3.220 mq
AT.07	Albenga	1.590 mq
CO.06	Albenga	7.760 mq
AS.13	Albenga	8.500 mq
AT.08	Albenga	6.180 mq
AT.09	Albenga	4.230 mq
AT.10	Albenga	1.370 mq
AT.11	Albenga	515 mq
AS.14	Albenga	6.480 mq
AT.15	Albenga	900 mq
AT.16	Albenga	2.700 mq
CB.03	Albenga	12.700 mq
AT.12	Albenga	5.330 mq
IP.01	Albenga	53.260 mq
AS.15	Albenga	32.015 mq
CO.07	Albenga	9.750 mq

DT.01	Albenga	25.500 mq
DT.02	Albenga	35.500 mq
DT.06	Albenga	15.200 mq
DT.08	Toirano	16.773 mq
DT.09	Villanova D'Albenga	65.000 mq
AT.13	Alassio	4.060 mq
AT.14	Alassio	2.530 mq
CO.08	Andora	16.080 mq
AS.16	Andora	5.090 mq
CA.01	Andora	3.370 mq
CA.02	Andora	7.030 mq
AS.17	Andora	3.300 mq

Seguono le schede tecniche dei 3 cantieri base, rimandando alla relazione di cantierizzazione per i restanti cantieri:

Denominazione : CB.01	Comune: Borgio Verezzi
Superficie : 9.380 mq	
Utilizzo dell'area L'area funge da base di appoggio per tutte le lavorazioni per la realizzazione delle GN01 Caprazzoppa e GN02 Monte Grosso, e per le attività realizzate nel territorio di Finale Ligure e Pietra Ligure e ospita al suo interno le strutture logistiche indispensabili per il funzionamento delle aree tecniche e per l'alloggiamento delle maestranze.	
Posizione e stato attuale dell'area L'area in questione, di dimensione pari a circa 9380 mq, è ubicata sul territorio del comune di Borgio Verezzi, in un'area semipianeggiante. Essa confina ad Est con l'alveo del Torrente Bottassano e la Via Valle, strada di accesso all'area di cantiere.	



Vista dell'area destinata al cantiere base CB01.

Viabilità di accesso

L'accesso al cantiere avviene da Via Valle, direttamente connessa all'area dopo aver attraversato un ponte sul Torrente Bottassano.

Preparazione dell'area di cantiere

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

- rimozione della vegetazione spontanea;
- rimozione dei cumuli di terre da scavo e dei materiali da costruzione presenti;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Impianti ed installazioni di cantiere

Il campo base ospiterà le seguenti installazioni:

- guardiola;
- mensa, cucina, dispensa;
- infermeria;
- spogliatoi e servizi igienici;
- alloggiamenti per impiegati e operai a piano singolo destinati al personale delle opere in sottoterraneo;
- alloggiamenti per impiegati e operai a piano doppio destinati al personale delle opere all'aperto
- parcheggi per automezzi.

Risistemazione dell'area

L'area del cantiere, una volta smantellate le installazioni presenti, sarà ripristinata all'uso attuale. A questo fine verrà ripristinato il terreno vegetale, rimosso dalle operazioni di scotico e disposto in cumuli sul perimetro dell'area per la fase di costruzione.

Denominazione : CB.02	Comune: Borghetto S. Spirito
Superficie : 12.920 mq	
Utilizzo dell'area L'area funge da base di appoggio per tutte le lavorazioni per la realizzazione delle GN03 Castellari e GN04 Pineland, e comunque delle attività previste nella piana di Borghetto Santo Spirito e ospita al suo interno le strutture logistiche indispensabili per il funzionamento delle aree tecniche e per l'alloggiamento delle maestranze.	
Posizione e stato attuale dell'area L'area in questione, di dimensione pari a circa 12.920 mq, è ubicata sul territorio del comune di Borghetto S. Spirito, in un'area pianeggiante destinata a coltivo. Essa confina a Sud-Ovest con la Via Volturno che è anche la strada di accesso all'area di cantiere.	
	
<i>Vista dell'area destinata al cantiere base CB02.</i>	

Viabilità di accesso

L'accesso al cantiere avviene da Via Volturmo, direttamente connessa al raccordo autostradale per l'ingresso/uscita di Borghetto S. Spirito.

Preparazione dell'area di cantiere

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

- rimozione della coltivazione esistente;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Impianti ed installazioni di cantiere

Il campo base ospiterà le seguenti installazioni:

- guardiola;
- mensa, cucina, dispensa;
- infermeria;
- spogliatoi e servizi igienici;
- alloggiamenti per impiegati e operai a piano singolo destinati al personale delle opere in sotterraneo;
- alloggiamenti per impiegati e operai a piano doppio destinati al personale delle opere all'aperto
- parcheggi per automezzi.

Risistemazione dell'area

L'area del cantiere, una volta smantellate le installazioni presenti, sarà ripristinata all'uso attuale.

Denominazione : CB.03	Comune: Albenga
---------------------------------	---------------------------

Superficie : 12.700 mq

Utilizzo dell'area

L'area funge da base di appoggio per tutte le lavorazioni per la realizzazione delle GN05 Croce e GN07 Alassio, e comunque delle attività previste nella piana di Albenga e Andora e ospita al suo interno le strutture logistiche indispensabili per il funzionamento delle aree tecniche e per l'alloggiamento delle maestranze.

Posizione e stato attuale dell'area

L'area in questione, di dimensione pari a circa 20.480 mq, è ubicata sul territorio del comune di Albenga, in un'area semipianeggiante non utilizzata e sede della futura Stazione di Albenga. Essa confina a Sud-Ovest con la Via Volturmo che è anche la strada di accesso all'area di cantiere.



Vista dell'area destinata al cantiere base CB03.

Viabilità di accesso

L'accesso al cantiere avviene da Via Regione Abissinia, a cui si arriva da Via Paccini (SP 453) direttamente connessa al raccordo per la Variante Aurelia Bis.

Preparazione dell'area di cantiere

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

- rimozione della coltivazione esistente;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Impianti ed installazioni di cantiere

Il campo base ospiterà le seguenti installazioni:

guardiola;

mensa, cucina, dispensa;

infermeria;

spogliatoi e servizi igienici;

alloggiamenti per impiegati e operai a piano singolo destinati al personale delle opere in sotterraneo;

alloggiamenti per impiegati e operai a piano doppio destinati al personale delle opere all'aperto

parcheggi per automezzi.

Risistemazione dell'area

L'area del cantiere, una volta smantellate le installazioni presenti, sarà ripristinata all'uso attuale.

Pertinenza delle aree di stoccaggio e delle aree tecniche:

Denominazione	Superficie	Pertinenza/vicinanza
AS.01	1.970 mq	CO.02
AS.02	3.150 mq	CO.02
AS.03	7.730 mq	CB.01
AS.04	4.450 mq	GN02-VI02-GN03
AS.05	2.500 mq	GN02-VI02-GN03
AS.06	3.580 mq	GN02-VI02-GN03
AS.07	9.070 mq	CO.03
AS.08	2.760 mq	GN04
AS.09	9.620 mq	CB.02
AS.10	5.700 mq	CO.04 – GN05
AS.11	4.340 mq	CO.05
AS.12	6.440 mq	CO.05
AS.13	8.500 mq	CO.06 – VI06
AS.14	6.480 mq	CB.03
AS.15	32.015 mq	CO.07 – VI07
AS.16	5.090 mq	AR.02
AS.17	3.300 mq	AR.01

Denominazione	Superficie	Pertinenza/vicinanza
AT.01	3.140 mq	GN02-VI02-GN03
AT.02	4.340 mq	GN02-VI02-GN03
AT.03	5.140 mq	GN02-VI02-GN03

AT.04	2.850 mq	GN04
AT.05	10.060 mq	CO.04 – GN05
AT.06	3.220 mq	GA16
AT.07	1.590 mq	GA17
AT.08	6.180 mq	VI06
AT.09	4.230 mq	VI06
AT.10	1.370 mq	GA12
AT.11	515 mq	GA13
AT.12	5.330 mq	VI.07
AT.13	4.060 mq	GN07
AT.14	2.530 mq	GN06
AT.15	900 mq	NVX3
AT16	2.700 mq	IV06
AT.17	1.550 mq	VI03
AT.18	560 mq	IV03

Si precisa che, in sede di PSC, il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione (CSP), definirà un'ideale organizzazione per ogni singola area di cantiere individuata, 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.

Per ogni ulteriore dettaglio si rimanda agli elaborati di progetto specifici.

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), se previsto, 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 discarica, 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;
- 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 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 ondulate 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..

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;

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 294 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- 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 I_{dn} 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;

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 295 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- 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 18 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

³ U_n = tensione nominale

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 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. 17 e 28 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.

Per la redazione del proprio Piano di Emergenza l'Appaltatore dovrà richiedere al GI gli eventuali Piani di Emergenza vigenti per le aree in cui si opera. Dovranno inoltre essere rispettate le indicazioni di ogni Piano di Emergenza di livello superiore (Protezione Civile, Enti, Regioni, Comuni, ecc.) eventualmente vigente.

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;

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 301 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- 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;

- 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;

- 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

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 304 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

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 IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 305 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- 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 del servizio viaggiatori;
- 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;
- rischio derivante dalla presenza di amianto.

Presenza di esercizio ferroviario

Le lavorazioni interferenti con l'esercizio ferroviario saranno gestite in accordo con il Gestore dell'Infrastruttura (G.I.) e nella stretta osservanza della IPC e della ICMO vigenti. Tali aspetti saranno approfonditi nello sviluppo del PSC.

Nello specifico dalla documentazione di progetto risulta che "le lavorazioni interferenti con l'esercizio dovranno essere effettuate durante i periodi di interruzione del servizio per la tratta Finale Ligure M. – Andora, previsti in orario. Da FCL 71 (Compartimento di Genova) non risulta alcun riferimento relativo alle fasce orarie libere dal servizio, e pertanto disponibili per effettuare i suddetti interventi. Pertanto, come concordato con il Gestore dell'Infrastruttura, si è ritenuto accettabile considerare finestre temporali della durata di **4 ore notturne con frequenza di 4 giorni/settimana, insieme ad interruzioni prolungate della durata di 24 ore**, che saranno collocate nell'ambito di un opportuno orario di esercizio che consenta la realizzazione degli interventi."

Le opere oggetto dei lavori sono state suddivise in 2 categorie principali:

1. ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE (cantierizzazione, qualifica impianti e materiali, autorizzazione subappalti, progetto dettaglio prime opere, b.o.b., indagini archeologiche, risoluzione interferenze S.S. propedeutiche all'avvio dei lavori, ecc.);
2. ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE:
 - a. Attività macrofase 1;
 - b. Attività macrofase 2;
 - c. Attività macrofase 3;
 - d. Attività macrofase 4.

Delle suddette lavorazioni, quelle che comportano interferenze con l'esercizio, e per le quali sono previste interruzioni notturne della durata di 4 ore con frequenza di 4 giorni/settimana, insieme ad interruzioni prolungate della durata di 24 ore, sono riconducibili alle attività propedeutiche ed a quelle previste durante le macrofasi 1, 2, 3 e 4. In generale, complessivamente, si prevedono:

- **20 interruzioni notturne per attività di B.O.E.** (Bonifica Ordigni Esplosivi) nell'ambito delle Attività propedeutiche.
- **331 interruzioni complessive nell'ambito della macrofase 1**, così suddivise:
 - 150 interruzioni notturne per le lavorazioni sul II marciapiede nella stazione di Finale L.M.;
 - 1 interruzione notturna per la demolizione di parte del marciapiede esistente nell'ambito dell'attuale fermata di Andora;
 - 60 interruzioni notturne per attività di armamento;
 - 60 interruzioni notturne per attività IS;
 - 60 interruzioni notturne per Tecnologie.
- **1 interruzione prolungata della durata di 24 ore, prevista nella macrofase 2** per le seguenti attività:
 - sistemazione del II marciapiede e inserimento della comunicazione provvisoria nell'ambito della stazione di Finale L.;
 - lavorazioni di armamento e di allaccio al nuovo B.D. dei binari della nuova stazione di Andora;
 - attivazione del nuovo binario dispari della tratta Finale L.M. – Andora e del doppio binario tra Albenga e Borghetto.
- **41 interruzioni totali previste dalla macrofase 3**, così ripartite:
 - 20 interruzioni notturne per le attività di armamento nell'ambito della stazione di Andora;
 - 20 interruzioni notturne per le attività di armamento (fase 3.1) per la stazione di Finale L.M.;
 - 1 interruzione prolungata della durata di 24 ore necessaria per l'attivazione del raddoppio tra Andora e Finale L.M. (fase 3.2).
- **60 interruzioni notturne per** il completamento del prolungamento del secondo marciapiede nell'ambito della stazione di Finale Ligure, da effettuarsi durante **la macrofase 4**.

Tutte le lavorazioni da svolgersi sulla sede ferroviaria o in prossimità della stessa dovranno essere eseguite nel rispetto del **Programma delle Soggezioni** previsto in progetto.

Il Programma Generale delle Soggezioni all'Esercizio Ferroviario (PGSEF) è stato realizzato coerentemente con il Programma Lavori. Nel PGSEF vengono riportate le durate temporali delle lavorazioni interferenti che richiedono interruzione all'esercizio.

Il PGSEF è stato redatto secondo le seguenti indicazioni:

- per **attività propedeutiche** che richiedono soggezioni all'esercizio (cantierizzazione, avvio lavorazioni, posa recinzioni cantiere, B.O.E., ecc.) le interruzioni da richiedere sono considerate essere puntuali all'inizio dell'intervento;
- per **interventi interferenti totalmente con l'esercizio**, le interruzioni da richiedere sono distribuite uniformemente nella durata dell'intervento;
- per **interventi parzialmente interferenti con l'esercizio**, le interruzioni da richiedere sono distribuite puntualmente all'interno dell'attività;
- per interventi che richiedono **interruzioni prolungate dell'esercizio** è indicata la durata di tali interruzioni.

Presenza di sottoservizi interferenti

Gli aspetti relativi alle interferenze con i sottoservizi esistenti posti parallelamente o in attraversamento all'intervento ferroviario, saranno approfonditi nello sviluppo del PSC.

Ai fini della corretta progettazione delle opere è necessario individuare la presenza e la tipologia dei sottoservizi posti parallelamente o in attraversamento all'intervento ferroviario.

In data 03/08/2021 è stata inviata PEC a tutti gli Enti le cui aree di competenza fossero interessate dal progetto definitivo di raddoppio della linea ferroviaria in oggetto.

Di seguito si riporta una tabella di sintesi degli Enti contattati e dei relativi riscontri ricevuti.

ENTE	data pec richiesta censimento	1° Contatto		
		Data RICHIESTA RISOLUZIONE	Modalità	SINTESI DEI CONTATTI
Comune Albenga	03/08/2021		PEC	Nessun riscontro
Comune Andora	03/08/2021		PEC	Nessun riscontro
Comune Borgio Verezzi	03/08/2021		PEC	Nessun riscontro
Comune Cisano sul Neva	12/10/2021		PEC	Nessun riscontro
Comune Finale Ligure	03/08/2021		PEC	Nessun riscontro
Comune Loano	03/08/2021		PEC	04/10/2021 Planimetria
Comune Pietra Ligure	03/08/2021		PEC	Nessun riscontro
Comune Villanova d'Albenga	12/10/2021		PEC	Nessun riscontro
Amter	03/08/2021		PEC	Nessun riscontro
Enel/e-distribuzione	03/08/2021	08/03/2022 15/03/2023	PEC/MAIL	In data 08/03/2022 è stata inviata una mail a E-distribuzione richiedendo il censimento dei sottoservizi, in data 10/02/2023 è stato trasmesso un sollecito e sempre lo stesso giorno Enel ci ha fornito una risposta, in data 13/02/2023 sono stati trasmessi nuovamente a Enel le aree richieste per il censimento e in data 27/02/2023 abbiamo ricevuto i sottoservizi di Enel. In data 08/03/2023 è stato svolto un tavolo tecnico tra i progettisti Italferr e tecnici di E-distribuzione per verificare le interferenze presenti ed in data 03/05/2023 è stato svolto un sopralluogo per verificare lo stato le interferenze. Ad oggi siamo in attesa di un riscontro da parte di E-distribuzione in merito alla risoluzione dei sottoservizi.
Snam	03/08/2021		PEC	Nessun riscontro
Terna	03/08/2021	17/02/2022 10/02/2023	PEC/mail	In data 17/11/2021 riceviamo gli stralci delle reti aeree di Terna ed in data 18/02/2022 viene svolto un tavolo tecnico con Terna per discutere delle interferenze riscontrate e la richiesta di risoluzione. Viene inviata una Pec di sollecito alle richieste espresse sopra in data 13/04/2023.
Wind/3	03/08/2021		PEC	Nessun riscontro
Fasweb	26/05/2021			Nessun riscontro

ENTE	data pec richiesta censimento	1° Contatto		
		Data RICHIESTA RISOLUZIONE	Modalità	SINTESI DEI CONTATTI
Edigas/ApRetigas	03/08/2021	15/12/2021 Sollecito 10/02/2023	PEC/mail	In data 26/10/21 e in data 21/01/22 abbiamo ricevuto gli stralci planimetrici delle condotte di metano gestite da Edigas. In data 04/02/22 è stato svolto un tavolo tecnico per definire quali metanodotti fossero realmente interferenti con il progetto, ed in data 10/03/2023 abbiamo inviato a Edigas planimetrie e planoprofili con il fine di risolvere le interferenze riscontrate. In data 10/02/2023 abbiamo inviato un sollecito per la richiesta di risoluzioni e stima economica.
Engie				12/10/2021 Procedura per individuare i punti luce
Italgas	03/08/2021		PEC	Planimetria
Openfiber	03/08/2021		PEC	Nessun riscontro
2irete gas	03/08/2021		PEC	Nessun riscontro
Telecom	03/08/2021	15/12/2021	PEC	In data 24/08/2021 è stata inviata a Tim nuovamente l'area di censimento dei sottoservizi, ed in data 01/09/2021 abbiamo ricevuto gli stralci cartografici delle reti di telecomunicazione di Tim; in data 15/12/2021 è stata inviata una PEC a Tim con richiesta di spostamento degli impianti ritenuti interferenti, Tim ha inviato i preventivi di spesa degli spostamenti nelle date : 31/01/2022-02/02/2022-09/02/2022-01/03/2022-07/03/2022
iReti	03/08/2021		PEC	Nessun riscontro
Amat	03/08/2021		PEC	Nessun riscontro
Riviera Acqua	03/08/2022	15/12/2021 26/04/2022 10/02/2023	PEC	In data 06/09/2021 riceviamo gli stralci planimetrici delle condotte dell'ente, in data 15/12/2021 comunichiamo a mezzo PEC all'ente le condotte risultate interferenti con il progetto ed in data 26/04/2022 ed in data 10/02/2023 viene inviato un sollecito alla richiesta di risoluzione. In data 22/02/2023 viene svolto un tavolo tecnico con l'ente Riviera Acqua. In attesa di un riscontro.
Iren	03/08/2021		PEC	Nessun riscontro
Servizia Ambientali	03/08/2021		PEC	In data 20/01/2022 riceviamo le planimetrie delle reti idriche di Servizi Ambientali, viene svolto un tavolo tecnico in data 17/05/2023 per verificare le interferenze presenti e concordare un giorno per svolgere un sopralluogo.
Seida	03/08/2021		PEC	Nessun riscontro
Consorzio Savonese	03/08/2021		PEC	12/10/2021 Planimetria

Dalle risultanze delle planimetrie ricevute delle reti dei sottoservizi mappati, di seguito si riporta la tabella riassuntiva con:

- n. 59 sottoservizi ricavati dalle planimetrie ricevute dagli Enti Gestori e tramite vista aerea e su strada (Google Earth), che sono stati censiti:

\	TIPOLOGIA	ENTE
1	Linea telefonica interrata in attraversamento	Telecom Italia S.p.A.

2	Linea interrata MPB in attraversamento	Italgas Reti S.p.A.
3	Linea interrata in attraversamento	P.A.R.F. Comune di Finale Ligure
4	Linea interrata BP in attraversamento	Italgas Reti S.p.A.
5	Linea interrata BP in attraversamento	Italgas Reti S.p.A.
6	Linea interrata in attraversamento	P.A.R.F. Comune di Finale Ligure
7	Linea interrata in attraversamento/parallelismo	Telecom Italia S.p.A.
8	Linea interrata in attraversamento/parallelismo	Telecom Italia S.p.A.
9	Linea interrata MPB in attraversamento	Italgas Reti S.p.A.
10	Linea interrata in attraversamento	P.A.R.F. Comune di Finale Ligure
11	Linea aerea AT in attraversamento	Terna S.p.A.
12	Linea aerea AT in attraversamento	Terna S.p.A.
12b	Linea aerea MT	E-distribuzione
12c	Linea aerea MT	E-distribuzione
12d	Linea aerea MT	E-distribuzione
13	Linea aerea AT in attraversamento	Terna S.p.A.
14	Linea interrata in attraversamento	Telecom Italia S.p.A.
15	Linea interrata in attraversamento	Telecom Italia S.p.A.
16	Linea interrata in attraversamento	Telecom Italia S.p.A.
17	Linea interrata MPB in attraversamento	Edigas S.p.A.
17a	Linea interrata MPB in attraversamento	Edigas S.p.A.
17b	Linea interrata MPB in attraversamento	Edigas S.p.A.
18	Linea aerea AT in attraversamento/parallelismo	Terna S.p.A.
19	Linea interrata MPB in attraversamento	Edigas S.p.A.
19a	Linea interrata MPB in attraversamento	Edigas S.p.A.
19b	Linea interrata MPB in attraversamento	Edigas S.p.A.
20	Linea interrata MPB in attraversamento	Edigas S.p.A.
21	Linea aerea AAT in attraversamento	Terna S.p.A.
22	Linea interrata in attraversamento/parallelismo	Telecom Italia S.p.A.
23	Linea interrata in attraversamento	Engie Servizi S.p.A.
24	Linea interrata in attraversamento	Telecom Italia S.p.A.
25	Linea interrata in attraversamento	Engie Servizi S.p.A.
26	Linea aerea AT in attraversamento	Terna S.p.A.
27	Linea interrata in attraversamento	Telecom Italia S.p.A.
28	Linea interrata BP in attraversamento	Edigas S.p.A.
28a	Linea interrata MPB in attraversamento	Edigas S.p.A.

28b	Linea interrata MPB in attraversamento	Edigas S.p.A.
28c	Linea interrata MPB in attraversamento	Edigas S.p.A.
28d	Linea interrata MPB in attraversamento	Edigas S.p.A.
29	Linea interrata in attraversamento	Engie Servizi S.p.A.
30	Linea interrata in attraversamento	Telecom Italia S.p.A.
31	Linea aerea AT in attraversamento	Terna S.p.A.
32	Linea interrata MPB in attraversamento	Edigas S.p.A.
33	Linea interrata in attraversamento	Rivieracqua S.c.p.A.
34	Linea interrata in attraversamento	Rivieracqua S.c.p.A.
35	Linea interrata in attraversamento	Rivieracqua S.c.p.A.
36	Linea interrata in attraversamento	Rivieracqua S.c.p.A.
37	Linea interrata in attraversamento	Telecom Italia S.p.A.
38	Linea interrata in attraversamento	Servizi Ambientali S.p.A
39	Linea interrata in attraversamento	Servizi Ambientali S.p.A
40	Linea interrata in attraversamento	Servizi Ambientali S.p.A
41	Linea interrata in attraversamento	Servizi Ambientali S.p.A
42	Linea interrata in attraversamento	Servizi Ambientali S.p.A
43	Linea interrata in attraversamento	Servizi Ambientali S.p.A
44	Linea interrata in attraversamento	Servizi Ambientali S.p.A
45	Linea interrata in attraversamento	Servizi Ambientali S.p.A
46	Linea interrata in attraversamento	Servizi Ambientali S.p.A
47	Linea interrata in attraversamento	Servizi Ambientali S.p.A
48	Linea interrata MPB in attraversamento	Edigas S.p.A.

Dalla tabella e dagli elaborati grafici (n.10 planimetrie IV0I00D53P6SI0000001- IV0I00D53P6SI0000010), ai quali si rimanda la visione per ulteriori dettagli, sono individuabili i n.59 sottoservizi che ricadono all'interno dell'area di progetto.

Si rimanda al Dossier dei sottoservizi per la scheda di ciascuno.

Per definire le reali interferenze, sono state trasmesse in data 23/11/2021 e in data 15/12/2021 delle Pec con allegato il tracciato di progetto ed i sottoservizi interferenti agli enti:

- Terna
- Riviera Acque
- Edigas
- Telecom Italia

Richiedendo di provvedere ad elaborare un progetto di risoluzione e la relativa stima economica legata ai sottoservizi interferenti.

Inoltre sono stati contattati anche gli enti:

- Servizi Ambientali
- E-distribuzione

Con il quale sono stati svolti dei tavoli tecnici per definire i sottoservizi interferenti ed è stato richiesto di redigere un progetto di risoluzione e stima economica.

Per ogni ulteriore dettaglio si rimanda agli elaborati di progetto specifici.

Presenza del servizio viaggiatori

Gli aspetti relativi alle eventuali interferenze con il servizio viaggiatori saranno approfonditi nello sviluppo del PSC in sede di progettazione definitiva.

Presenza di traffico veicolare esterno

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

Dalla relazione di cantierizzazione si evince quanto segue:

La presenza di numerosi cantieri sul territorio induce un aumento di traffico legato essenzialmente al transito di mezzi pesanti adibiti al trasporto di materiali di base per la realizzazione delle opere (in entrata) e di materiali provenienti dallo scavo delle gallerie (in uscita). Inoltre sulle stesse strade transiteranno autovetture di servizio e furgoni per il trasporto delle maestranze, nonostante queste non rappresentino un ostacolo significativo sulla viabilità locale.

Come asse principale di mobilità si è previsto l'utilizzo dell'autostrada A10 "Savona- Ventimiglia" quale infrastruttura primaria per i trasporti a media distanza, associandovi la viabilità di accesso ai caselli e limitando l'utilizzo dell'SS.1 "Aurelia" a brevi tratti e per fasi transitorie, nonché limitando l'utilizzo della viabilità locale per i trasporti a breve distanza.

Pertanto il progetto della viabilità suddivide il territorio in 5 aree, corrispondenti agli ingressi/uscite autostradali della autostrada A10 Genova - Ventimiglia:

- Finale Ligure
- Pietra Ligure
- Borghetto santo Spirito
- Albenga
- Andora

Alle sopradette aree sono state associate le viabilità impegnate principali e secondarie, che serviranno i principali cantieri sottesi alle WBS di progetto, come riportato nella tabella seguente:

VIABILITA' IMPEGNATA				OPERA PRINCIPALE	CANTIERE	COMUNE
Autostrada A10 Caselli ingresso/uscita	STRADE PRINCIPALI	STRADE SECONDARIE	ADEGUAMENTI			
Finale Ligure	SP 490	Via Caprazzoppa		Stazione e completamenti Finale	CO01	Finale Ligure
Pietra Ligure	Via Valle, Via della Repubblica		Via Valle verso sito di conferimento TOVO S.Giacomo	GN Caprazzoppa	CO02	Borgio Verezzi
				OCC aperto	CO02	
				GN Montegrosso	CO02	
Pietra Ligure	SS 1 "Aurelia", SP 4, SP 24	Via Lombardia	Via Ranzi	OCC aperto	AT01, AT02, AT03	Pietra Ligure
Borghetto S. Spirito	Via Pineland, Via L. da Vinci, Via Toirano SP 60	Via Castellaro, Via Volturno		GN Castellari	CO03	Borghetto S. Spirito
				GN Pineland	AT04	
				OCC aperto	CO04, AT04, AT05	
Albenga	SS 1 "Aurelia", SS 1 "Aurelia Bis", SP 3, SP 6, SP 39, SP 453, SP582	Regione Poggi, Regione Rapalline, Regione Latino, Via Martini, Via Albenga	Regione Bellotte, Regione Vallà, Regione Martinassi, Frazione Coasco-Marina Verde	GN Croce	CO05	Albenga, Villanova d'Albenga
				OCC aperto + GA	CO06, AT06, AT07, AT08, AT09, AT10, AT11	
				GN Alassio	IP01, CO07	
Albenga	SS 1 "Aurelia Bis"	Via Gastaldi, Via Neghelli, Via S.Giovanni Battista, Via Ignazio dell'Oro		Fermata Alassio	AT12, AT13	Alassio
Andora	SP 13	Via Santa Caterina, Via Vaghi, Via Merula		stazione e OCC Andora	CO08	Andora

Come evidenziato in Tabella si può notare che l'utilizzo della SSI "Aurelia" si limita al raccordo tra attività effettuate tra Comuni limitrofi, ove l'utilizzo della SSI "Aurelia Bis" o della autostrada A10 non sia possibile.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati di progetto specifici.

Rischio derivante dalla presenza di amianto

Per i dettagli relativi alle indagini effettuate si rimanda agli elaborati specialistici di progetto.

È stato reso noto che dalle indagini condotte non è emersa la presenza di amianto.

Non si riscontrano in questa fase rischi aggiuntivi legati alle attività di caratterizzazione del terreno e del ballast.

Gli aspetti relativi alle lavorazioni da eseguire in presenza di amianto saranno meglio approfonditi nello sviluppo del PSC in sede di progettazione definitiva. Nel corso delle successive fasi progettuali e delle lavorazioni, dovranno comunque essere condotte le necessarie analisi di dettaglio del pietrisco e delle terre da smaltire: sulla base dei risultati di tali analisi, si procederà alla movimentazione/smaltimento dell'eventuale materiale come disposto dalle procedure di legge. Tutte le attività che comportano la movimentazione del pietrisco ferroviario con accertata presenza di amianto dovranno essere eseguite da imprese specializzate secondo quanto previsto dal D. Lgs 81/2008.

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. 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 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:

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 316 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

- 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.

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

COMMESSA IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 317 DI 321
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	------------------------	---------------	-----------	----------------------

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:

- Itinerario Napoli – Bari. Raddoppio Tratta Apice-Orsara Ii Lotto Funzionale Hirpinia-Orsara;
- Itinerario Napoli – Bari. Raddoppio Tratta Orsara-Bovino;
- Lotti del Nuovo Collegamento Palermo-Catania (Direttrice Ferroviaria Messina-Catania-Palermo).

La valutazione prodotta in questo livello progettuale, basata sulla natura dell'opera e sulla documentazione citata, porta al seguente importo € 95.000.000,00 circa.

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 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 IV01	LOTTO 00	FASE D	ENTE 72	TIPO DOC. PU	OPERA/DISC. SZ 0004	PROGR. 001	REV. B	FOGLIO 319 DI 321
-------------------------	--------------------	------------------	-------------------	------------------------	-------------------------------	----------------------	------------------	-----------------------------

4 FASCICOLO DELL'OPERA

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

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISC.	PROGR.	REV.	FOGLIO
IV01	00	D	72	PU	SZ 0004	001	B	320 DI 321

5 ALLEGATO 1: PROGRAMMA LAVORI

Al PSC dovrà essere allegato il diagramma di Gantt. Questo viene elaborato dalla UO Cantierizzazione e Interferenze sottoservizi che, sulla base dello studio del progetto riferito alla presente fase progettuale, organizza temporalmente le attività in modo da rendere realizzabili e cantierabili le opere in progetto.

CRONOPROGRAMMA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE - ANDORA

