

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI
PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Art. 20 Allegato XXI D.Lgs. N. 163/2006

Relazione Tecnica Generale LOTTO 3

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio Cociv Ing.A. Pelliccia	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 3	E	C V	R G	I M 0 0 0 0	0 0 1	A

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	PRIMA EMISSIONE	AI Eng.	14.11.14	COCIV	14.11.14	A. Palomba	14.11.14	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Aldo Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R
A01	REVISIONE GENERALE	AI Eng.	09.03.15	COCIV	09.03.15	A. Palomba	09.03.15	

n. Elab.:

File: IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01.DOC

CUP: F81H92000000008

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01
Relazione tecnica generale – Lotto 3

Foglio
2 di 208

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 3 di 208

INDICE

INDICE.....		3
1. PREMESSA		5
2. L'ARTICOLAZIONE IN LOTTI DEL PROGETTO ESECUTIVO.....		8
2.1. Le indicazioni emerse dalle Delibere CIPE.....		8
2.2. Gli atti pregressi relativi all'opera.....		9
2.3. I Lotti costruttivi in sintesi		10
3. DESCRIZIONE DELLE OPERE RICADENTI NEL LOTTO 3.....		31
3.1. Inquadramento delle opere		31
3.2. Opere in galleria.....		47
3.2.1. GN120 – Galleria naturale di Valico tratto a doppio binario da pK 1+232 a pK 1+425,90.....		48
3.2.2. GN130 – Galleria naturale di Valico – Camerone tipo C.....		52
3.2.3. GN14C – Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 2+501.51 a pK 5+136.97		61
3.2.4. GN14E – Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 5+236.97 a pK 7+914.97.....		72
3.2.5. GN15C – Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 3+774.01 a pK 5+147.00		77
3.2.6. GN15F – Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 5+247.00 a pK 7+924.00.....		81
3.2.7. GN15P – Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 16+285.53 a pK 17+690,03.....		86
3.2.8. GN14N – Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 16+275 a pK 17+680.....		90
3.2.9. GN14R – Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 17+780 a pK 20+988,50		94
3.2.10. GN15R – Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 17+790.03 a pK 20+998.53		103
3.2.11. GN14W – Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 22+000 a pK 24+186.97		109
3.2.12. GN14T – Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+186.97 a pK 24+286.97		115
3.2.13. GN14U – Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+286,97 a pK 25+971,48		120
3.2.14. GN14V – Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 25+971 a pK 27+657 126		126
3.2.15. GN23C – Galleria Natura Interconnessione III Valico – Voltri – Binario Pari da pK 0+401.41 a pK 2+652.39		130
3.2.16. GN1A0 – Galleria Naturale di Serravalle – Camerone Tipo D.....		142
3.2.17. GN1WA – GN1WB – GN1Y0 - By pass di collegamento.....		148
3.3. Opere all'aperto		151
3.3.1. IN140 – Tombino scatolare idraulico 4,00 x 3,00 m a pK 36+708.811 – Tratto 0.....		152
3.3.2. IN150 – Tombino circolare DN 1500 Roggia Maregnanico – Tratto 0 – Pk 47+834.....		154
3.3.3. IN160 – Tombino circolare DN 1500 – Tratto 0.....		156

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 4 di 208

3.3.4.	IN180 – Tombino scatolare 2,5 x 2 – Tratto 0	158
3.3.5.	RI610 – Rilevato raccordo tecnico III Valico – Pozzolo Formigaro da pK 0+000.00 a pK 0+668.71.....	160
3.3.6.	RI720 – Rilevato allaccio di Rivalta Scrivia Lato Milano	162
3.3.7.	RI140 – Rilevato di Linea III Valico da pK 37+395,19 a pK 39+500,00 – tratto 1.....	164
3.3.8.	TR130 – Trincea di Linea III Valico da pK 39+500 a pK 40+794.....	166
3.3.9.	TR140 – Trincea di Linea III Valico da pK 42+778.8 a pK 44+152.646.....	169
3.3.10.	RI410 – Rilevato Raccordo Tecnico III Valico – Novi Ligure da pK 1+783 a pK 1+983	171
3.3.11.	FA1P0 – Fabbricato SSE – Cabina TE 32kV pK 37+800.....	172
3.3.12.	FA210 – Fabbricato Sicurezza SSE Bivio Corvi (Borzoli) a pK 0+300	173
3.3.13.	IN1Q0 – Piazzale – Fabbricato – PJ Raccordo Pozzolo.....	174
3.3.14.	IN1R0 – Piazzale – Fabbricato – ACS Rivalta - Interporto.....	176
3.3.15.	IN210 – Piazzola Finestra Borzoli	178
3.3.16.	IN910 – Piazzale – Fabbricato – PJ2 Doppio Bivio Fegino	180
3.4.	Sovrastruttura ferroviaria	182
3.5.	Indagini geologiche integrative.....	185
3.6.	Cantieri	191
3.7.	Gestione del materiale proveniente dagli scavi	191
4.	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	193
5.	LA RISPONDENZA AL PROGETTO DEFINITIVO E ALLE INDICAZIONI DEL CIPE 202	
5.1.	I livelli di rispondenza al progetto definitivo.....	202
5.2.	OV40: Valutazioni di carattere acustico in merito all'applicabilità del modello per il contesto morfologico ligure	204
5.3.	OV41: Approfondimento sistema carsico di Isoverde e Approfondimento aree carsiche - censimento grotte	205
6.	L'ATTESTAZIONE DI COMPATIBILITA' AMBIENTALE DEL PROGETTO ESECUTIVO	207

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 5 di 208

1. PREMESSA

La seguente Relazione, riferita al progetto ferroviario strategico “Linea AV-AC Milano Genova – Terzo Valico dei Giovi”, corrisponde a quanto richiesto dall’Allegato XXI del D.Lgs. n.163/2006 e s.m.i., art. 20 “Relazione generale del progetto esecutivo”.

Poiché l’intera opera è stata suddivisa in lotti costruttivi, come meglio si argomenterà nei capitoli successivi, la presente relazione, riguarderà le **opere relative al Lotto 3** demandando alle relazioni successive o pregresse l’illustrazione degli elementi attinenti nello specifico le opere ricadenti negli altri lotti costruttivi.

Nella relazione comunque si forniranno alcuni elementi circa la composizione dei lotti (sommaria e in termini di wbs) e la concatenazione delle varie fasi al fine di predisporre un quadro unitario di come verrà via via presentata l’opera nei suoi elementi costitutivi, quadro utile anche per esprimere un giudizio in ordine all’attestazione della compatibilità dell’opera.

A questo proposito, la redazione per lotti del progetto esecutivo introduce alcune questioni sul modo con il quale effettuare la verifica sulla compatibilità ambientale dell’esecutivo riferita all’intera opera ferroviaria, a suo tempo acquisita sul Progetto definitivo. Tuttavia, in relazione alla natura delle modifiche introdotte col progetto esecutivo, principalmente a seguito di recepimento di prescrizioni le cui ricadute sono da ritenersi molto localizzate, le valutazioni condotte sui singoli comparti dell’opera modificati possono essere considerate sufficientemente cautelative per poter giungere alla formulazione di un giudizio complessivo sull’opera.

Le opere del Lotto 3 sono costituite da:

- **GN120** Galleria Naturale di Valico Tratto a Doppio Binario da pk.1+232,00 a pk. 1+425,90
- **GN130** Galleria Naturale di Valico Camerone Tipo C
- **GN14C** Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 2+501.51 a pK 5+136.97
- **GN14E** Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 5+236.97 a pK 7+914.97
- **GN15C** Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 3+774.01 a pK 5+147.00
- **GN15F** Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 5+247.00 a pK 7+924.00
- **GN15P** Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 16+285,53 a pk 17+690,03
- **GN14N** Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 16+275 a pK 17+680
- **GN14R** Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 17+780,00 a pk 20+988,50
- **GN15R** Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 17+790 a pk 18+997
- **GN14W** Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 22+000 a pK 24+186.97
- **GN14T** Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+186.97 a pK 24+286.97

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 6 di 208

- **GN14U** Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+286,97 a pK 25+971,48
- **GN14V** Galleria Naturale di Valico Binario Pari Scavo Meccanizzato da pk. 25+971 a pk. 27+657
- **GN23C** Galleria Natura Interconnessione III Valico – Voltri – Binario Pari da pK 0+401.41 a pK 2+652.39
- **GN1A0** Galleria Naturale di Serravalle Camerone Tipo D
- **GN1WA** By Pass di collegamento - Galleria di Valico (Liguria)
- **GN1WB** By Pass di collegamento - Galleria di Valico (Piemonte)
- **GN1Y0** By Pass di collegamento - Galleria Serravalle
- **IN140** Tombino scat. idraulico 4,00-X3,00m a p.k. 36+708,824 - tratto 0
- **IN150** Tombino circolare DN 1500 Roggia Marenganico - tratto 0 – pK 47+834
- **IN160** Tombino circolare DN 1500 - tratto 0
- **IN180** Tombino scatolare 2,5 x 2 - tratto 0
- **RI610** Rilevato Raccordo Tecnico III Valico - Pozzolo Formigaro da pk 0+000,00 a pk 0+668,71
- **RI720** Rilevato Allaccio di Rivalta Scrivia Lato Milano
- **RI140** Rilevato di Linea III Valico da pk. 37+395,19 a pk. 39+500,00 – tratto 1
- **TR130** Trincea di Linea III Valico da pk. 39+500 a pk. 40+794
- **TR140** Trincea di Linea III Valico da pk. 42+778,8 a pk. 44+152,646
- **RI410** Rilevato Raccordo Tecnico III Valico - Novi Ligure da pk 1+783 a pk 1+983
- **FA1P0** Fabbricato SSE - Cabina TE 3KV Pk 37+800
- **FA210** Fabbricato Sicurezza SSE Bivio Corvi (Borzoli) a pk 0+300
- **IN1Q0** Piazzale - Fabbricato - PJ Raccordo Pozzolo
- **IN1R0** Piazzale - Fabbricato - ACS Rivalta – Interporto
- **IN210** Piazzola Finestra Borzoli
- **IN910** Piazzale - Fabbricato - PJ2 Doppio Bivio Fegino

A quanto sopra elencato si evidenzia la previsione di realizzare la sovrastruttura ferroviaria relativa ai seguenti tratti d'opera.

- **SF010** Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 0+333,00 a pk. 5+197,00
- **SF020** Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 5+197,00 a pk. 12+000,00

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 7 di 208

- **SF030** Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 12+000,00 a pk. 28+850,00
- **SF040** Sovrastruttura Ferroviaria PC S.Libarna a pk. 28+850,00
- **SF050** Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 28+850,00 a pk. 36+585,00
- **SF060** Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 36+585,00 a pk. 47+356,00
- **SF070** Sovrastruttura Ferroviaria PC Rivalta Scrivia a pk. 47+356,00
- **SF080** Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 47+356,00 a pk. 52+890,00
- **SF090** Sovrastruttura Ferroviaria Interconnessione di Voltri
- **SF100** Sovrastruttura Ferroviaria Shunt III Valico dei Giovi - Torino
- **SF110** Sovrastruttura Ferroviaria Raccordo Novi Ligure
- **SF120** Sovrastruttura Ferroviaria Adeguamento Bivio Fegino fase 1
- **SF130** Sovrastruttura Ferroviaria Adeguamento Bivio Fegino fase 2
- **SF170** Sovrastruttura Ferroviaria Adeguamento Pozzolo

Per quanto attiene invece l'elaborazione di studi specifici, sono state finalizzate, in ottemperanza alle prescrizioni di cui alla Delibera CIPER 80/2006, le seguenti attività:

- **OV40:** Valutazioni di carattere acustico in merito all'applicabilità del modello per il contesto morfologico ligure (Prescrizione Delibera CIPE 80/2006 all.14 punti 6u 1-6);
- **OV41:** Approfondimento sistema carsico di Isoverde e Approfondimento aree carsiche - censimento grotte (Prescrizioni Delibera CIPE 80/2006 all.1 punti 6u7 e 6u8)

Dall'analisi dei progetti sono stati derivati sia gli aspetti specifici sia quelli aventi invece carattere generale in grado di produrre le argomentazioni utili ai fini sia dell'ottemperanza (vd. IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-004-A01 Relazione Generale di Ottemperanza Ambientale) e della rispondenza al Progetto definitivo (Cap. 5) sia dell'attestazione della compatibilità ambientale del progetto esecutivo (Cap.6).

GENERAL CONTRACTOR  Censorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 8 di 208

2. L'ARTICOLAZIONE IN LOTTI DEL PROGETTO ESECUTIVO

2.1. Le indicazioni emerse dalle Delibere CIPE

Con le Delibere CIPE 101/2009 “ Programma delle infrastrutture strategiche – Linea AV/AC Genova – Milano, Terzo Valico dei Giovi – Assegnazione finanziamento” e CIPE 84/2010 “ Programma delle infrastrutture strategiche – Linea AV/AC Genova – Milano, Terzo Valico dei Giovi – Autorizzazione avvio realizzazione per lotti costruttivi” è stato definito l’impianto per tranches – i 6 Lotti costruttivi – del Progetto definitivo della Linea Ferroviaria Terzo Valico dei Giovi e le relative risorse finanziarie.

Pertanto la prima rilevante ricaduta delle determinazioni del CIPE sulla gestione del progetto deriva dalla contrattualizzazione dell’opera intera per lotti successivi costruttivi non funzionali, impegnativi per le parti nei soli limiti dei finanziamenti che saranno resi effettivamente disponibili a carico della finanza pubblica.

Le condizioni alla realizzabilità del progetto sono delineate dall’art. 2, comma 232, della Legge 191/2009 che prevede che il CIPE possa autorizzare l’avvio della realizzazione del Progetto Definitivo per lotti costruttivi individuati dal CIPE subordinatamente - tra l’altro - al fatto che “il costo del lotto costruttivo autorizzato deve essere integralmente finanziato”; in base al punto 2.2. della Delibera CIPE n. 101/2009, “RFI, in qualità di Soggetto Aggiudicatore, è autorizzata a procedere alla contrattualizzazione dell’opera intera per lotti successivi costruttivi non funzionali, impegnativi per le parti nei limiti dei rispettivi finanziamenti che si renderanno effettivamente disponibili a carico della finanza pubblica”.

In forza di una proiezione temporale che vede sicuramente coinvolto l’intero progetto seppure per fasi differite, una prima attività interna è consistita nell’aggiornamento del progetto definitivo con riferimento agli aspetti di cui alle Delibere CIPE 80/2006 e 84/2010, e ciò al fine di aggiornare il quadro economico del progetto e definire le macro linee di intervento per i progetti esecutivi, circa gli aggiornamenti:

1. Relativamente agli “Adeguamenti Progettuali 2010” gli aspetti da aggiornare hanno riguardato (art. 3.3.1. Atto Integrativo):
 - ottemperanza alle nuove norme per l’interoperabilità ferroviaria e adozione del sistema di segnalamento ERTMS livello 2;
 - adeguamento del progetto per le norme relative alla sicurezza nelle gallerie ferroviarie;
 - adeguamento del progetto per le norme relative alla gestione dei materiali di risulta degli scavi e mutata disponibilità dei siti di conferimento.
2. Relativamente agli “Aggiornamenti Progettuali 2006”: (art. 3.5.1. Atto Integrativo)
 - bonifica dei siti contaminati;
 - risoluzione delle interferenze con sopra/sottoservizi.

GENERAL CONTRACTOR  Censorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 9 di 208

Tutti questi aspetti sono stati trattati con Atto Integrativo sottoscritto tra Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. e Consorzio COCIV, l'11 novembre 2011, atto con il quale sono stati concordati da un lato la costruzione del Primo Lotto Costruttivo (già assoggettata al verifica di attuazione lo scorso gennaio 2013) e, d'altro lato, stabilito che i Lotti Costruttivi successivi al Primo Lotto Costruttivo saranno automaticamente conclusi e contrattualizzati solo mediante comunicazione da parte di RFI al Consorzio. In questo documento vengono quindi esaminate le caratteristiche progettuali relative al terzo Lotto costruttivo.

Infatti, fatto salvo l'impegno programmatico di finanziare l'intera opera, il prosieguo dei lavori potrà avvenire a fronte dell'effettiva assegnazione a RFI delle ulteriori risorse finanziarie che consentano, di volta in volta, la completa realizzazione di ciascun Lotto Costruttivo successivo al Primo Lotto Costruttivo.

I lotti costruttivi sono 6 e la loro consistenza in termini di relativi costi è stata ripartita con la Delibera 84/2010 "Autorizzazione avvio realizzazione per lotti costruttivi", la stessa inoltre delinea la distribuzione annuale delle risorse necessarie.

Le specifiche opere, identificate sul progetto definitivo, costituenti i singoli Lotti costruttivi sono elencate nell'Allegato II dell'Atto Integrativo.

2.2. Gli atti pregressi relativi all'opera

Di seguito vengono pertanto richiamati i principali atti amministrativi relativi all'opera ferroviaria:

- Il progetto Terzo Valico dei Giovi è inserito con la Delibera CIPE del 21 dicembre 2001 n. 121 "Legge obiettivo: primo programma delle infrastrutture strategiche" e s.m.i. tra gli interventi strategici e di preminente interesse nazionale nell'ambito di corridoio ferroviari per le Regioni Liguria e Piemonte;
- Il Terzo Valico dei Giovi è stato successivamente confermato con la Delibera CIPE del 6 aprile 2006, n. 130/06 recante "Rivisitazione programma delle infrastrutture strategiche (legge n. 443/2001)" nell'ambito del Corridoio Plurimodale Tirrenico – Nord Europa, Sistemi ferroviari, Asse ferroviario Ventimiglia – Genova – Novara – Milano (Sempione);
- L'intervento inoltre è ricompreso nelle opere previste dall'Intesa Generale Quadro sottoscritta il 6 marzo 2002 tra il Governo e la Regione Liguria e l'11 aprile 2003 con la Regione Piemonte;
- Con la Delibera n. 78/2003 del 29 settembre 2003 il CIPE ha approvato ai sensi dell'art. 3 del D.Lgs 190/2002 e s.m.i. con prescrizioni e raccomandazioni, il progetto preliminare del Terzo Valico dei Giovi;
- Con la Delibera 80/2006 del 29 marzo 2006 il CIPE ha approvato ai sensi dell'art. 4 comma 5 del D.Lgs 190/2002 con prescrizioni e raccomandazioni, il progetto definitivo del Terzo Valico dei Giovi;

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 10 di 208

- Con Delibera CIPE n. 101/2009 RFI è stata autorizzata a contrattualizzare l'opera per lotti costruttivi anche non funzionali, impegnativi per le parti nei soli limiti dei finanziamenti che saranno resi effettivamente disponibili a carico della finanza pubblica;
- Con Delibera CIPE 84/2010 “Autorizzazione avvio realizzazione per lotti costruttivi”, si delinea la distribuzione annuale delle risorse necessarie;
- Con DD 0021283 del 27 giugno 2014 viene determinata la positiva conclusione, con prescrizioni, della Verifica di Attuazione delle opere di Lotto1;
- Con DD 0035438 del 30 ottobre 2014 viene determinata la positiva conclusione, con prescrizioni, della Verifica di Attuazione delle opere di Lotto 2.

Si segnala inoltre che con nota prot. AP/AO/GP/pm/00485/15 del 4 febbraio 2015 il Consorzio Cociv ha trasmesso al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare il secondo stralcio della cantierizzazione relativo ai seguenti cantieri:

- **CA20B COP4** Cantiere Operativo Moriassi
- **CA23 COP7** Cantiere Operativo Novi Ligure
- **CA26 COP10** Cantiere Operativo Gerbidi
- **CA12 CBP7** Campo Base Dorina
- **CA 31 CSP3** Cantiere di Servizio Val Lemme

2.3. I Lotti costruttivi in sintesi

L'articolazione degli interventi nei vari Lotti avviene in termini non funzionali. Nelle tabelle che seguono vengono sinteticamente presentati gli interventi ripartiti nei diversi Lotti. La presente relazione è relativa alle opere del Lotto 3 per la cui descrizione si rimanda al successivo capitolo 3.

Le opere incluse nel Lotto 1 e Lotto 2 sono già state assoggettate a verifica di attuazione con espressione del Ministero dell'Ambiente di cui alle Determinazioni Direttoriali 0021283 del 27 giugno 2014 (per il Lotto 1) e 0035438 del 30 ottobre 2014 (per il Lotto 2).

Si rimanda alla RELAZIONE TECNICA GENERALE Art. 20 Allegato XXI D.Lgs. n.163/2006 Relazione Tecnica Generale LOTTO 1 (IG51-00-E-CV-RG-IM0000-009-A00) e LOTTO 2 (IG51-00-E-CV-RG-IM0000-012-A00) per la descrizione di quanto previsto nei lotti precedenti.

Di seguito è riportata la sintesi delle opere previste nel Lotto 1 con gli estremi della trasmissione per la verifica di attuazione.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 11 di 208

Lotto 1

Categoria di opere	WBS Lotto 1	Descrizione	Estremi trasmissione	
Viabilità di accesso ai cantieri				
Viabilità accesso cantieri	NV010	Nuova viabilità tratta via Borzoli – via Erzelli	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	GASA0	Imbocco lato Borzoli Nuova Viabilità tratta via Borzoli-via Erzelli (NV01) - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	GASB0	Galleria Artificiale Nuova Viabilità tratta via Borzoli-via Erzelli (NV01) - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	GASC0	Imbocco lato Erzelli Nuova Viabilità tratta via Borzoli-via Erzelli (NV01) - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	GNSA0	Galleria Naturale Lato Borzoli Nuova Viabilità tratta via Borzoli-via Erzelli (NV01) - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	GNSB0	Galleria Naturale Lato Erzelli Nuova Viabilità tratta via Borzoli-via Erzelli (NV01) - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	BA280	Barriere Antirumore NV01 - Nuova Viabilità tratta Via Borzoli - Via Erzelli - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	IA290	Mitigazioni e Ripristini Ambientali NV01 Nuova viabilità tratta Via Borzoli - Via Erzelli - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Viabilità accesso cantieri	NV020	Nuova viabilità tratta via Chiaravagna – via Borzoli	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	GASD0	Imbocco lato Chiaravagna Nuova Viabilità tratta via Chiaravagna - via Borzoli (NV02) - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/p m/01828-13 del 01/07/2013
	GASE0	Imbocco lato Borzoli Nuova Viabilità tratta via Chiaravagna - via Borzoli (NV02) - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/p m/01828-13 del 01/07/2013
	GNSC0	Galleria Naturale Nuova Viabilità tratta via Chiaravagna - via Borzoli (NV02) - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/p m/01828-13 del 01/07/2013

Lotto 1

Categoria di opere	WBS Lotto 1	Descrizione	Estremi trasmissione	
	BA290	Barriere Antirumore NV02 - Nuova Viabilità tratta Via Chiaravagna - Via Borzoli - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	IA300	Mitigazioni e Ripristini Ambientali NV02 Nuova viabilità tratta Via Chiaravagna - Via Borzoli - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Viabilità accesso cantieri	NV050	Nuova viabilità di accesso al cantiere km 1+180	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	IA320	Mitigazioni e Ripristini Ambientali NV05 Accesso al cantiere km 1+180,00 - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Viabilità accesso cantieri	NV070	Adeguamento nodo di Pontedecimo	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	BA330	Barriere Antirumore NV07 - Adeguamento Nodo Pontedecimo - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Viabilità accesso cantieri	NV080	Adeguamento s.p. 4	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	BA340	Barriere Antirumore NV08 - Adeguamento S.P. 4 - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Viabilità accesso cantieri	NV090	Adeguamento s.p.6 da Campomorone a Isoverde	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	BA350	Barriere Antirumore NV09 - Adeguamento S.P. 6 da Campomorone a Isoverde - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Viabilità accesso cantieri	NV110	Variante viabilità s.p.6 (circonvallazione isoverde) NV11 (tale wbs è stata sostituita con le varianti enti liguri)	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Viabilità accesso cantieri	NV120	Adeguamento s.p.6 tra circonvallazione isoverde e cava castellaro (coll. COL4-CSL2)	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	IA360	Mitigazioni e Ripristini Ambientali NV12 Adeguamento SP6 tra circonvallazione Isoverde e Cava Castellaro - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	

Lotto 1

Categoria di opere	WBS Lotto 1	Descrizione	Estremi trasmissione	
Viabilità accesso cantieri	NV130	Adeguamento s.p.7/s.p.163 della Castagnola tra confine liguria/piemonte e innesto s.p.160 presso Voltaggio (AL)	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	IA370	Mitigazioni e Ripristini Ambientali NV13 Adeguamento SP7÷SP163 della Castagnola tra Borgo Fornari e Voltaggio - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	BA370	Barriere Antirumore NV13 - Adeguamento S.P. 7 - S.P. 163 della Castagnola - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Viabilità accesso cantieri	NV140	Frana carbonasca - s.p.163 della Castagnola	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Viabilità accesso cantieri	NV150	Adeguamento s.p.160 di Vallemme	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	IA380	Mitigazioni e Ripristini Ambientali NV15 Adeguamento SP 160 di Val Lemme - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	BA380	Barriere Antirumore NV15 - Adeguamento S.P. 160 di Val Lemme - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Viabilità accesso cantieri	NV180	Viabilità' di collegamento tra la s.p.140 – cantiere CBP3 Arquata Scrivia	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Viabilità accesso cantieri	NV190	Riqualfica di via del vapore e della ex s.s.35 in comune di Arquata Scrivia	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	IA410	Mitigazioni e Ripristini Ambientali NV19 Riqualfica di Via del Vapore in comune di Arquata Scrivia - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	IA420	Mitigazioni e Ripristini Ambientali Riqualficazione della ex SS35 in comune di Arquata Scrivia - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	OV200	Incrocio tra S.S.35 e S.P.161 - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	OV210	Incrocio S.S.35 - area industriale - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del	

Lotto 1

Categoria di opere	WBS Lotto 1	Descrizione	Estremi trasmissione	
			18/01/2013	
	OV220	Incrocio tra S.S.35 e via del Vapore - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	OV230	Incrocio tra via Roma e S.P.140 - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	OV240	Incrocio tra via Roma e via della Fondegga - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	OV250	Incrocio tra via Roma e via Villini - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Viabilità accesso cantieri	NV200	Rifacimento strada di accesso ai cantieri operativi cop5 e cop4 in comune di Arquata Scrivia	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	IA430	Mitigazioni e Ripristini Ambientali NV20 Rifacimento strada di accesso ai cantieri operativi COP5 e COP4 in comune di Arquata Scrivia - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Viabilità accesso cantieri	NV210	Adeguamento s.p.161 della Crenna	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	GASN0	Imbocco lato Gavi Adeguamento S.P.161 della Crenna (NV21) - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	GASO0	Imbocco lato Serravalle Adeguamento S.P.161 della Crenna (NV21) - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	GNSG0	Galleria Naturale Adeguamento S.P.161 della Crenna (NV21) - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	IA440	Mitigazioni e Ripristini Ambientali NV21 Adeguamento SP161 della Crenna - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	BA400	Barriere Antirumore NV21 - Adeguamento S.P. 161 della Crenna - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Viabilità accesso cantieri	NV220	Viabilità di accesso al cantiere COP2 Castagnola	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	

Lotto 1

Categoria di opere	WBS Lotto 1	Descrizione	Estremi trasmissione	
	BA410	Barriere Antirumore NV22 - Viabilità di Accesso al Cantiere COP 2 Castagnola - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Viabilità accesso cantieri	NV260	Pozzolo – Villalvernia s.p.151 interferente linea av (fase provvisoria e definitiva)	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Viabilità accesso cantieri	NV280	Strada di collegamento cantiere Pernigotti COP6 e pozzo di servizio Serravalle	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Viabilità accesso cantieri	NV290	Strada di collegamento cantiere Libarna COP5 e cantiere Moriassi COP4	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Viabilità accesso cantieri	NV300	Strada di collegamento cantiere Moriassi COP4 e cantiere Radimero	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Viabilità accesso cantieri	NV310	Strada di collegamento tra via del Vapore e via Moriassi	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Viabilità accesso cantieri	NV320	Viabilità' di accesso al cantiere CBL5 Cravasco (localita' Maglietto ex NV10)	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	BA360	Barriere Antirumore NV32 (ex NV10) - Viabilità di Accesso al Cantiere CBL 5 Cravasco - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Viabilità accesso cantieri	NV330	Nuovo collegamento a NV 29 (s.p. Crenna)	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Opere per la funzionalità delle viabilità di accesso ai cantieri				
Opere su viabilità	OV020	Parcheggio P2 a Isoverde	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Opere su viabilità	OV260	Sottopasso A7 lungo S.P.140 - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Opere su viabilità	OV270	Sottopasso linea ferroviaria MI-GE lungo S.P.140 - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Linea ferroviaria - Rilevati, Trincee, Gallerie e Finestre				

Lotto 1

Categoria di opere	WBS Lotto 1	Descrizione	Estremi trasmissione	
Linea III Valico	TR110	Trincea di Linea III Valico da pk 0+333,00 a pk 0+437,45	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Galleria Interconnessioni / Linea III Valico	GA1A0	Imbocco sud – Galleria Campasso	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	GA1B0	Imbocco nord - Galleria Campasso	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	GN110	Galleria naturale Campasso da pk 0+534,45 a pk 1+133,00	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Linea III Valico	RI1A0	Rilevato di Linea III Valico da pk 1+153,5 a pk 1+214,5	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	IN190	Sistemazione idraulica Rio Trasta	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	IN1X0	Scatolare Rio Trasta km 1+179,50	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	BA020	Barriere Antirumore Linea da pk. 1+158,00 a pk. 1+211,00 - tratto 0	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	GA1C0	Imbocco sud Galleria Naturale di Valico	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Finestre - Liguria	GA1D0	Imbocco Finestra Polcevera	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/p m/01492-14 del 13/03/2014
	GN15E	Finestra Polcevera - Scavo in meccanizzato	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/p m/01492-14 del 13/03/2014
	GN14D	Galleria Naturale di Valico Binario Pari - Camerone di innesto Finestra Polcevera	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/pm /01492-14	

Lotto 1

Categoria di opere	WBS Lotto 1	Descrizione	Estremi trasmissione	
			del 13/03/2014	
	GN15D	Galleria Naturale di Valico Binario Dispari - Camerone di Innesto Finestra Polcevera	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/pm /01492-14 del 13/03/2014	
Finestre Liguria	GA1E0	Imbocco Finestra Cravasco	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/00121-13 del 18/01/2013	INVIO INTEGRAZIONE LOTTO 1 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00544-14 del 05/02/2014
Finestre Piemonte	GA1G0	Imbocco Finestra Val Lemme	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/00121-13 del 18/01/2013	
	GN14Q	Finestra Val Lemme	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/00121-13 del 18/01/2013	
Pozzo Piemonte	GA1U0	Pozzo Cascina Radimero – Cantiere Fresa	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/00121-13 del 18/01/2013	
Opere a supporto del funzionamento dei Cantieri				
Allacci alle reti di urbanizzazione primaria	OV340	Rete idrica e Fognaria Fabbricato Sicurezza Vallemme	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/00121-13 del 18/01/2013	
Cave, Depositi e Siti di riqualificazione ambientale e viabilità di accesso				
Depositi e Riqualificazioni ambientali Liguria	DP020	Cava/Riqualificazione ambientale ISOVERDE – CL2-RAL2	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/00121-13 del 18/01/2013	

Lotto 1

Categoria di opere	WBS Lotto 1	Descrizione	Estremi trasmissione	
Depositi e Riqualficazioni ambientali Piemonte	DP040	Riqualficazione ambientale VALLEMME - RAP 1	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	INVIO INTEGRAZIONE LOTTO 1 Prot.PPM/AP/AO/GP /pm/00544-14 del 05/02/2014
Depositi e Riqualficazioni ambientali Piemonte	DP120	Riqualficazione ambientale AREA ARTIGIANALE/DOSSI - RAP 7	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	AD040	Adeguamento accesso area artigianale località Dossi	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Depositi e Riqualficazioni ambientali Piemonte	DP150	RAP 10 Riqualficazione ambientale C.na PATTARELLINO – RAP 10	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
	AD110	Adeguamento accesso C.na Pattarellino	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Depositi e Riqualficazioni ambientali Piemonte	AD010	Adeguamento accesso C.na Romanellotta	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Depositi intermedi Piemonte	DPPA	Deposito intermedio Vallemme	INVIO INTEGRAZIONE LOTTO 1 Prot.PPM/AP/AO/GP/p m/00544-14 del 05/02/2014	
	DPPB	Deposito intermedio Castagnola	INVIO INTEGRAZIONE LOTTO 1 Prot.PPM/AP/AO/GP/p m/00544-14 del 05/02/2014	
Depositi e Riqualficazioni ambientali Piemonte	DP050	Rimodellamento Morfologico di Libarna	INVIO INTEGRAZIONE LOTTO 1 Prot.PPM/AP/AO/GP/p m/00544-14 del 05/02/2014	

Lotto 1

Categoria di opere	WBS Lotto 1	Descrizione	Estremi trasmissione	
Depositi e Riqualificazioni ambientali Piemonte	DP060	Rimodellamento Morfologico Pieve di Novi Ligure	INVIO INTEGRAZIONE LOTTO 1 Prot.PPM/AP/AO/GP/p m/00544-14 del 05/02/2014	
Cave e depositi Piemonte	DP220	Progetto di cava di sabbia e ghiaia in località "C.na Romanellotta" del Comune di Pozzolo Formigaro	INVIO INTEGRAZIONE LOTTO 1 Prot.PPM/AP/AO/GP/p m/00544-14 del 05/02/2014	
Indagini				
Indagini archeologiche Liguria	AH020	Indagini archeologiche Sito COL3	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Indagini archeologiche Liguria	AH030	Indagini archeologiche Sito CBL5	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Indagini archeologiche Liguria	AH100	Indagini archeologiche Sito CBL1	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Indagini archeologiche Liguria	AH110	Indagini archeologiche Sito COL2	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Indagini archeologiche Liguria	AH090	Indagini archeologiche di ricognizione nell'area ligure	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Indagini archeologiche Piemonte	AH010	Indagini archeologiche Sito Novi Ligure	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Indagini archeologiche Piemonte	AH040	Indagini archeologiche Sito Pozzolo Formigaro	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Indagini archeologiche Piemonte	AH050	Indagini archeologiche Sito Libarna	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Indagini archeologiche Piemonte	AH060	Indagini archeologiche Sito Pozzolo Formigaro – Arquata Scrivia	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Indagini archeologiche Piemonte	AH070	Indagini archeologiche Sito di Tortona – Novi Ligure	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	

Lotto 1

Categoria di opere	WBS Lotto 1	Descrizione	Estremi trasmissione	
	AH080	Indagini archeologiche in 18 siti in Tortona – Pozzolo Formigaro - Novi Ligure	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Indagini	OV390	Indagine per superamento limiti Cr, Ni, Mn, provincia di Alessandria	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Indagini	OV440	Indagine per superamento limiti Cr, Ni, Mn, provincia di Alessandria	INVIO LOTTO 1 Prot.GG/AP/AP/GP/fr/ 00121-13 del 18/01/2013	
Indagini	OV450	Indagine sui superamenti dei limiti per Cr e As in ottemperanza alle prescrizioni CIPE delibera 80/2006 - Regione Liguria	INVIO INTEGRAZIONE LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AP/GP/pm/00 746-13 del 27/03/2013	
Indagini	GE00	Campagna indagini geognostiche di completamento (LOTTO 1)	INVIO INTEGRAZIONE LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/pm/0 1881/14 del 03/04/2014	
Monitoraggio e Sistema di Gestione Ambientale				
Monitoraggi	IM00	Sistema di Gestione Ambientale	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/pm /02007-14 del 10/04/2014	
Monitoraggi	IM00	Carta degli Habitat delle aree interessate in superficie dalla linea Terzo Valico ricadenti nel territorio ligure	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/pm /02007-14 del 10/04/2014	
Studi di fattibilità				
Studi di fattibilità	OV420	Studio di fattibilità alternativo allo Shunt Novi Ligure - Pozzolo	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/pm /02007-14 del 10/04/2014	
Studi di fattibilità	OV430	Studio di fattibilità di un casello autostradale di servizio	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/pm /02007-14 del 10/04/2014	

Cantieri

Lotto 1

Categoria di opere	WBS Lotto 1	Descrizione	Estremi trasmissione	
Cantieri Liguria	CA00	Piano del Traffico di cantiere - Regione Liguria	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/pm /01828-13 del 01/07/2013	
Cantieri Mobili Liguria	CA00	Cantieri mobili NV07-NV08–Cantieri Operativi Viabilità Ponte Decimo-via Polcevera	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/pm /01828-13 del 01/07/2013	
Cantieri Viabilità Liguria	CA36	Cantiere Operativo Viabilità - Borzoli Erzelli lato Borzoli COV1	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/pm /01828-13 del 01/07/2013	
	CA37	Cantiere Operativo Viabilità - Borzoli Erzelli lato Erzelli COV2	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/pm /01828-13 del 01/07/2013	
	CA38	Cantiere Operativo Viabilità - Chiaravagna Borzoli COV3	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/pm /01828-13 del 01/07/2013	
Cantieri Operativi Liguria	CA14	Cantiere Operativo Fegino COL2	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/pm /01828-13 del 01/07/2013	
	CA15	Cantiere Operativo Polcevera COL3	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/pm /01828-13 del 01/07/2013	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/p m/01492-14 del 13/03/2014
Campi Base Liguria	CA01	Campo Base Borzoli CBL1 - Metro Genova	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/pm /01828-13 del 01/07/2013	
	CA03	Campo Base Trasta CBL3	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/pm /01828-13 del 01/07/2013	

Lotto 1

Categoria di opere	WBS Lotto 1	Descrizione	Estremi trasmissione	
	CA04	Campo Base Bolzaneto CBL4	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/pm /01828-13 del 01/07/2013	
Cantieri Servizio Liguria	CA28	Cantiere di Servizio Cravasco CLS2	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/pm /01828-13 del 01/07/2013	INVIO INTEGRAZIONE LOTTO 1 Prot.PPM/AP/AO/GP /pm/00544-14 del 05/02/2014
Cantieri Piemonte	CA00	Piano del Traffico di cantiere - Regione Piemonte	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/pm /01828-13 del 01/07/2013	
Cantieri Operativi Piemonte	CA17	Cantiere Operativo Val Lemme COP1	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/pm /01828-13 del 01/07/2013	
	CA18	Cantiere Operativo Castagnola COP2	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/pm /01828-13 del 01/07/2013	
	CA20	Cantiere Operativo Radimero COP20	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/pm /01828-13 del 01/07/2013	
Piano di Utilizzo				
Piano di Utilizzo	OC00	Piano di utilizzo dei materiali di scavo - Decreto 10 Agosto 2012 n.161 (LOTTO 1-2)	INVIO INTEGRAZIONE LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AP/GP/pm/00 746-13 del 27/03/2013	
Piano di Utilizzo	OC00	Integrazione Piano di utilizzo dei materiali di scavo - Decreto 10 Agosto 2012 n.161 (LOTTO 1-2)	INVIO INTEGRAZIONE LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AP/GP/pm/02 087-13 del 19/07/2013	
Piano di Utilizzo	OC00	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo - Decreto 10 agosto 2012 n. 161 Ottemperanza Determina DVA-2013-0024380 del 24/10/2013 di approvazione Piano di Utilizzo dei materiali da scavo Lotti 1-2	INVIO INTEGRAZIONE LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/RI/pm/02 163-14	

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3

Foglio
23 di
208

Lotto 1				
Categoria di opere	WBS Lotto 1	Descrizione	Estremi trasmissione	
			del 24/04/2014	
Piano di Utilizzo	OC00	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo - Decreto 10 agosto 2012 n. 161 Integrazione alle prescrizioni della DVA-2013-0024380 di approvazione del PdU, relative ai siti di deposito in Regione Liguria Lotti 1-2	INVIO INTEGRAZIONE LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/pm /03316-14 del 25/06/2014	
Piano di Utilizzo	OC00	Piano di utilizzo dei materiali di scavo 1° e 2° Lotto Aggiornamento in ottemperanza alla DVA-2014-0030708 del 26/09/2014	INVIO INTEGRAZIONE LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/pm/0 5207-14 del 30/09/2014	
Testimonial di Stato				
Testimonial di Stato Liguria	OC00	Testimonial di Stato - Provincia di Genova	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/pm /02007-14 del 10/04/2014	
Testimonial di Stato Piemonte	OC00	Testimonial di Stato - Provincia di Alessandria	INVIO integrazione LOTTO 1 Prot. PPM/AP/AO/GP/RI/pm /02007-14 del 10/04/2014	

Di seguito è riportata la sintesi delle opere previste nel Lotto 2 con gli estremi della trasmissione per la verifica di attuazione.

Lotto 2				
Categoria di opere	WBS Lotto 2	Descrizione	Estremi trasmissione	
Linea ferroviaria - Gallerie				
Finestra Cravasco	GN14H	Galleria naturale - Finestra Cravasco	INVIO LOTTO 2 Prot. PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014	
	GN14G	Galleria Naturale di Valico Binario Pari - Camerone di Innesto Finestra Cravasco	INVIO LOTTO 2 Prot. PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014	
	GN15H	Galleria Naturale di Valico Binario Dispari - Camerone di Innesto Finestra Cravasco	INVIO LOTTO 2 Prot. PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014	

Lotto 2

Categoria di opere	WBS Lotto 2	Descrizione	Estremi trasmissione
Finestra Castagnola	GN14L	Galleria Naturale di Valico Binario Pari - Camerone di Innesto Finestra Castagnola	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
	GN15L	Galleria Naturale di Valico Binario Dispari - Camerone di Innesto Finestra Castagnola - Tratto L	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
	GN15M	Galleria Naturale - Finestra Castagnola	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
Pozzo Castagnola	GN1F	Galleria Naturale - Finestra Castagnola - Pozzo di Ventilazione	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
Finestra Val Lemme	GN15Q	Galleria Naturale di Valico Binario Dispari - Camerone di Innesto Finestra Val Lemme	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
	GN14P	Galleria Naturale di Valico Binario Pari - Camerone di Innesto Finestra Val Lemme	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
Pozzo Val Lemme	GN1G	Galleria Naturale - Finestra Val Lemme - Pozzo di Ventilazione	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
Galleria di Valico	GN15U	Galleria Naturale di Valico Binario Dispari Scavo Meccanizzato da Pk 22+000 a Pk 24+197	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
	GN15T	Galleria Naturale di Valico Binario Dispari Scavo Meccanizzato da Pk. 24+197,00 a Pk. 24+297,00	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
	GN15V	Galleria Naturale di Valico Binario Dispari Scavo Meccanizzato da Pk 24+297 a Pk 25+981,51	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
	GN15W	Galleria Naturale di Valico Binario Dispari Scavo Meccanizzato da Pk 25+981,51 a Pk 27+327,50	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
	GN16	Galleria Naturale di Valico Camerone Tipo D	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
	GA1J	Galleria Naturale di Valico - Imbocco Nord	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
Galleria Serravalle	GA1K	Galleria Naturale Serravalle - Imbocco Sud	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3

Foglio
25 di
208

Lotto 2			
Categoria di opere	WBS Lotto 2	Descrizione	Estremi trasmissione
	GA1L	Galleria Naturale Serravalle - Imbocco Nord	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
Galleria Pozzolo	GA1M	Galleria Artificiale Pozzolo dal Km 40+794,00 al Km 42+778,80	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
Linea ferroviaria - Rilevati, Trincee e viabilità			
Viabilità accesso cantieri	NVVA	Nuova viabilità imbocco Fegino COL2 – NV04 (1° e 2° tratto) (tale wbs è stata modificata a seguito del recepimento delle prescrizioni cipe)	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893-14 del 14/02/2014
Pozzo Castagnola	IN9D	Sistemazione Superficie e strada di Accesso Pozzo di Ventilazione Finestra Castagnola	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893-14 del 14/02/2014
Pozzo Val Lemme	IN9E	Sistemazione Superficie e strada di Accesso Pozzo di Ventilazione Val Lemme	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893-14 del 14/02/2014
Linea III Valico - Area di Libarna	IR1C	Rampa Sud Cavalcaferrovia Strada Comunale Arquata Scrivia-Gavi alla Pk 28+401	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893-14 del 14/02/2014
	IR1D	Rampa Nord Cavalcaferrovia Deviazione Strada Linea III Valico	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893-14 del 14/02/2014
	IV12	Sottovia scatolare 15,50 x 8,30 - Strada Comunale Arquata Scrivia-Gavi	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893-14 del 14/02/2014
	TR12	Trincea di Linea III Valico da pk 28+324,23 a pk 28+632	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893-14 del 14/02/2014
	R11B	Rilevato di Linea III Valico da pk 28+632 a pk 28+667,75	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893-14 del 14/02/2014
	R111	Rilevato di Linea III Valico da pk 28+667,75 a pk 29+024,25	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893-14 del 14/02/2014
	R11C	Rilevato di Linea III Valico da Pk 29+024,252 a Pk 29+064,72	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893-14 del 14/02/2014
	R112	Rilevato di Linea III Valico da pk 29+064,72 a pk 29+491,39	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893-14 del 14/02/2015

Lotto 2

Categoria di opere	WBS Lotto 2	Descrizione	Estremi trasmissione
	IN11	Sistemazione idraulica Fosso Rio Predella	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893-14 del 14/02/2016
	IN13	Sottovia scatolare a pk 29+345	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893-14 del 14/02/2017
	IN1T	Sistemazione Fosso 2 Libarna	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893-14 del 14/02/2017
	IN1Y	Scatolare Fosso 2 Libarna Al Km 28+650,47	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893-14 del 14/02/2017
	IN1U	Sistemazione Idraulica Fosso 3 Libarna	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893-14 del 14/02/2017
	IN1Z	Scatolare Fosso 3 Libarna Km 29+051,00	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893-14 del 14/02/2018
Linea III Valico - Area di Novi Ligure	RI13	Rilevato di Linea III Valico da Pk 36+585,21 a Pk 37+395,19	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
	IN41	Tombino Scatolare 4.00 X 3.50m a Pk. 1+803 Su Racc. Tec. Novi	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
Linea III Valico - Area di Pozzolo	NV91	Galleria Artificiale Pozzolo - Viabilità di Collegamento alle Uscite di Sicurezza	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
	NV24	Pozzolo S.S.211 Interferente Linea AV (Fase Provvisoria e definitiva)	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2015
	GA1N	Sottopasso Ferroviario Bretella A7/A26 Km 44+191.450	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2016
Opere per la funzionalità delle viabilità di accesso ai cantieri			
Opere su viabilità	OV01	Parcheggio P1 a Isoverde	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
Opere su viabilità	OV03	Parcheggio P3 a Isoverde	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
Acquedotti alternativi			
Acquedotti	OV30	Impianto di Acquedotto Alternativo Territorio di Fegino	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 27 di 208

Lotto 2			
Categoria di opere	WBS Lotto 2	Descrizione	Estremi trasmissione
	OV31	Impianto Acquedotto Alternativo Territorio di Livellato	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
	OV32	Acquedotto Alternativo Territorio di Sottovalle	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
Opere a supporto del funzionamento dei Cantieri			
Rete idrica	OV33	Rete Idrica Fabbricato Sicurezza Castagnola	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
	OV35	Rete Idrica Fabbricato Sicurezza Libarna	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
Cantieri			
Cantieri Servizio Piemonte	CA29	Cantiere di Servizio Castagnola CSP1	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
Campi Base Liguria	CA27	Campo Base CBL3bis (ex-CLS1)	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
	CA05	Campo Base di Cravasco CBL5	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
Campi Base Piemonte	CA07	Campo Base Pian dei Grilli CBP2	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
	CA08	Campo Base Arquata CBP3	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
	CA10	Campo Base Novi Ligure CBP5	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
Cantiere Operativo Piemonte	CA21	Cantiere operativo Libarna COP5	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014
	CA24	Cantiere operativo Interconnessione per Torino COP8	INVIO LOTTO 2 Prot.PPM/AP/AO/GP/pm/00893/14 del 14/02/2014

Come anticipato in premessa, per quanto attiene il Lotto 3, è stata sviluppata la progettazione delle seguenti opere :

GENERAL CONTRACTOR  Censorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 28 di 208

- **GN120** Galleria Naturale di Valico Tratto a Doppio Binario da pk.1+232,00 a pk. 1+425,90
- **GN130** Galleria Naturale di Valico Camerone Tipo C
- **GN14C** Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 2+501.51 a pK 5+136.97
- **GN14E** Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 5+236.97 a pK 7+914.97
- **GN15C** Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 3+774.01 a pK 5+147.00
- **GN15F** Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 5+247.00 a pK 7+924.00
- **GN15P** Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 16+285,53 a pk 17+690,03
- **GN14N** Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pK 16+275 a pK 17+690,0380
- **GN14R** Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 17+780,00 a pk 20+988,50
- **GN15R** Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 17+790 a pk 18+997
- **GN14W** Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 22+000 a pK 24+186.97
- **GN14T** Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+186.97 a pK 24+286.97
- **GN14U** Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+286,97 a pK 25+971,48
- **GN14V** Galleria Naturale di Valico Binario Pari Scavo Meccanizzato da pk. 25+971 a pk. 27+657
- **GN23C** Galleria Natura Interconnessione III Valico – Voltri – Binario Pari da pK 0+401.41 a pK 2+652.39
- **GN1A0** Galleria Naturale di Serravalle Camerone Tipo D
- **GN1WA** By Pass di collegamento - Galleria di Valico (Liguria)
- **GN1WB** By Pass di collegamento - Galleria di Valico (Piemonte)
- **GN1Y0** By Pass di collegamento - Galleria Serravalle
- **IN140** Tombino scat. idraulico 4,00-X3,00m a p.k. 36+708,824 - tratto 0
- **IN150** Tombino circolare DN 1500 Roggia Marenganico - tratto 0 – pK 47+834
- **IN160** Tombino circolare DN 1500 - tratto 0
- **IN180** Tombino scatolare 2,5 x 2 - tratto 0
- **RI610** Rilevato Raccordo Tecnico III Valico - Pozzolo Formigaro da pk 0+000,00 a pk 0+668,71
- **RI720** Rilevato Allaccio di Rivalta Scrivia Lato Milano
- **RI140** Rilevato di Linea III Valico da pk. 37+395,19 a pk. 39+500,00 – tratto 1
- **TR130** Trincea di Linea III Valico da pk. 39+500 a pk. 40+794

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 29 di 208

- **TR140** Trincea di Linea III Valico da pk. 42+778,8 a pk. 44+152,646
- **RI410** Rilevato Raccordo Tecnico III Valico - Novi Ligure da pk 1+783 a pk 1+983
- **FA1P0** Fabbricato SSE - Cabina TE 3KV Pk 37+800
- **FA210** Fabbricato Sicurezza SSE Bivio Corvi (Borzoli) a pk 0+300
- **IN1Q0** Piazzale - Fabbricato - PJ Raccordo Pozzolo
- **IN1R0** Piazzale - Fabbricato - ACS Rivalta – Interporto
- **IN210** Piazzola Finestra Borzoli
- **IN910** Piazzale - Fabbricato - PJ2 Doppio Bivio Fegino
- **SF010** Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 0+333,00 a pk. 5+197,00
- **SF020** Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 5+197,00 a pk. 12+000,00
- **SF030** Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 12+000,00 a pk. 28+850,00
- **SF040** Sovrastruttura Ferroviaria PC S.Libarna a pk. 28+850,00
- **SF050** Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 28+850,00 a pk. 36+585,00
- **SF060** Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 36+585,00 a pk. 47+356,00
- **SF070** Sovrastruttura Ferroviaria PC Rivalta Scrivia a pk. 47+356,00
- **SF080** Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 47+356,00 a pk. 52+890,00
- **SF090** Sovrastruttura Ferroviaria Interconnessione di Voltri
- **SF100** Sovrastruttura Ferroviaria Shunt III Valico dei Giovi - Torino
- **SF110** Sovrastruttura Ferroviaria Raccordo Novi Ligure
- **SF120** Sovrastruttura Ferroviaria Adeguamento Bivio Fegino fase 1
- **SF130** Sovrastruttura Ferroviaria Adeguamento Bivio Fegino fase 2
- **SF170** Sovrastruttura Ferroviaria Adeguamento Pozzolo

Le WBS sopra elencate costituiscono un primo stralcio del lotto 3 e le ulteriori WBS saranno oggetto di successive trasmissioni.

Nei prospetti che seguono sono richiamate le opere facenti parte dei lotti 4,5 e 6.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3</p>

Foglio
30 di
208

LOTTO 4 - Descrizione

In questo Lotto si prevedono:

- Costruzione dei fabbricati di linea meno di quelli già iniziati nel Lotto 3;
- Realizzazione delle sottostazioni elettriche;
- Continuazione dello scavo delle gallerie naturali;
- Depositi e riqualificazioni ambientali;
- Inizio posa dell'armamento di linea a meno dei lavori interferenti con la linea storica.

LOTTO 5 - Descrizione

In questo Lotto si prevedono:

- Completamento di tutte le opere civili;
- Inizio dei lavori relativi agli impianti tecnologici.

LOTTO 6 - Descrizione

In questo Lotto si prevedono:

- Opere tecnologiche;
- Completamento dell'armamento;
- Ambientalizzazione dei depositi;

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 31 di 208

3. DESCRIZIONE DELLE OPERE RICADENTI NEL LOTTO 3

3.1. Inquadramento delle opere

Le opere del Lotto 3 descritte nel presente capitolo interessano, a vario titolo e in differenti misure l'intero sviluppo della linea ferroviaria.

In particolare si evidenzia la realizzazione di tratte di scavo della Galleria di Valico, concentrate in territorio ligure e piemontese, di alcune tratte all'aperto (rilevati e trincee), di alcuni piazzali e fabbricati e di porzioni di sovrastruttura ferroviaria.

Se i Lotti 1 e 2 riguardavano in maniera prevalente le opere propedeutiche alla realizzazione della Linea del III Valico (in particolare allestimento cantieri, viabilità e imbocchi finestre), con gli interventi del Lotto 3, saranno costruite opere che fanno parte della linea vera e propria e che consentiranno la realizzazione di ulteriori e significativi tratti di opera.

Fanno parte della presente Relazione gli Allegati grafici (IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-002-A01 e IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-003-A01, relativi rispettivamente alle opere in galleria e alle opere all'aperto) in cui sono contenuti gli elaborati cartografici predisposti per la comprensione di quanto descritto nei seguenti capitoli; dalle cartografie e dalle schede si può ricavare una visione immediata delle relazioni che si instaurano tra progetto definitivo approvato e progetto esecutivo di opere inserite nel Lotto 3.

Ciascun allegato grafico consiste in:

- Corografia di inquadramento dell'Opera del Terzo Valico dei Giovi con localizzazione puntuale degli interventi ricadenti nel lotto 3;
- Schede di confronto tra Progetti eseguiti e definitivi degli interventi del Lotto 3 (scale varie). In questi Schemi planimetrici, per gli interventi relativi al Lotto 3, i progetti esecutivi sono evidenziati (rosso) per distinguerli dalle rispettive configurazioni di P.D. (verde) e ciò per dare immediata evidenza su eventuali modifiche planimetriche. Sono anche presenti schede specifiche che inquadrano le integrazioni di sondaggi fatti per il Progetto Esecutivo.

Nei prospetti seguenti sono elencati gli interventi rientranti nel Lotto 3 riferiti alle macrocategorie di opere aventi come riferimento la costruzione del Terzo Valico; le WBS sono inquadrare sia rispetto alle altre WBS dirette o collegate.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 32 di 208

Tabella 1 - Elenco delle opere inserite nel Lotto 3 riferite alle macrocategorie e alle WBS del Progetto Esecutivo

Lotto 3									
Categoria di opere	WBS Lotto 3	Descrizione	Richieste specifiche CIPE Convenzioni/Accordi	Natura delle modifiche e/o varianti E - <i>Approfondimento esecutivo</i> CIPE - <i>Recepimento CIPE</i> VAR - <i>Varianti Enti Locali</i>	Articolazione WBS (Dirette e collegate P.E.)	Cantiere di riferimento	V.A. Lotto 1	V.A. Lotto 2	Altri Lotti
Linea ferroviaria - Gallerie									
Galleria di Valico	GN120	Galleria Naturale di Valico Tratto a Doppio Binario da pk.1+232,00 a pk. 1+425,90	CIPE 84/2010 Adeguamenti Sicurezza CIPE 80/2006 Annesso A all' Allegato 1 - <i>Prescrizione – 5 – ACQUE</i> P5AC-b1) P5AC-c) P5AC-d <i>Prescrizione – 6 – INTEGRAZIONI PROGETTUALI</i> P6IP-u17) <i>Prescrizione – 7 – AMBIENTE</i> P7AM-a 1) P7AM-a 2) P7AM-a 3) P7AM-a 4) P7AM-a 5) P7AM-a 6)	CIPE - Adeguamenti progettuali 2010 CIPE - Modifiche derivanti dall'ottemperanza alle prescrizioni	GN120 (tratto compreso tra GA1C Imbocco Sud Galleria Naturale di Valico e GN130 Galleria Naturale di Valico Camerone Tipo C	Cantiere Operativo Fegino (CA14 - COL2) Liguria	GA1C CA14 - COL2		

Lotto 3

Categoria di opere	WBS Lotto 3	Descrizione	Richieste specifiche CIPE Convenzioni/Accordi	Natura delle modifiche e/o varianti E - Approfondimento esecutivo CIPE - Recepimento CIPE VAR - Varianti Enti Locali	Articolazione WBS (Dirette e collegate P.E.)	Cantiere di riferimento	V.A. Lotto 1	V.A. Lotto 2	Altri Lotti
Galleria di Valico	GN130	Galleria Naturale di Valico Camerone Tipo C	<p>CIPE 84/2010 Adeguamenti Sicurezza</p> <p>CIPE 80/2006 Annesso A all' Allegato 1 - Prescrizione – 5 – ACQUE P5AC-b1) P5AC-c) P5AC-d Prescrizione – 6 – INTEGRAZIONI PROGETTUALI P6IP-u17) Prescrizione – 7 – AMBIENTE P7AM-a 1) P7AM-a 2) P7AM-a 3) P7AM-a 4) P7AM-a 5) P7AM-a 6)</p>	<p>CIPE - Adeguamenti progettuali 2010</p> <p>CIPE - Modifiche derivanti dall'ottemperanza alle prescrizioni</p> <p>E - modifiche progettuali derivate da approfondimenti progettuali di livello esecutivo connessi alla variazione dell'interasse binari</p>	<p>GN130 (tratto compreso tra GN120 Galleria Naturale di Valico Tratto a Doppio Binario da pk.1+232,00 a pk. 1+425,90 e GN14.A Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 1+660,12 a pk 2+080,01 - tratto A e GN15.A Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 1+662,37 a pk 3+352,56 - tratto A)</p>	Cantiere Operativo Fegino (CA14 - COL2) Liguria	CA14 - COL2		GN15.A
Galleria di Valico	GN14C	Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 2+501.51 a pK 5+136.97 – Tratto C	<p>CIPE 84/2010 Adeguamenti Sicurezza</p> <p>CIPE 80/2006 Annesso A all' Allegato 1 - Prescrizione – 5 – ACQUE P5AC-b1) P5AC-c) P5AC-d Prescrizione – 6 – INTEGRAZIONI PROGETTUALI P6IP-u17) Prescrizione – 7 – AMBIENTE P7AM-a 1) P7AM-a 2) P7AM-a 3) P7AM-a 4) P7AM-a 5) P7AM-a 6)</p>	<p>CIPE - Adeguamenti progettuali 2010</p> <p>CIPE - Modifiche derivanti dall'ottemperanza alle prescrizioni</p>	<p>GN14C (tratto compreso tra GN14D Galleria Naturale di Valico Binario Pari - Camerone di innesto Finestra Polcevera e GN14B Galleria Naturale di Valico Camerone Tipo B2 Interconnessione Voltri Binario Pari)</p>	Cantiere Operativo Polcevera COL3	GN14D COL3		GN14B

Lotto 3

Categoria di opere	WBS Lotto 3	Descrizione	Richieste specifiche CIPE Convenzioni/Accordi	Natura delle modifiche e/o varianti E - Approfondimento esecutivo CIPE - Recepimento CIPE VAR - Varianti Enti Locali	Articolazione WBS (Dirette e collegate P.E.)	Cantiere di riferimento	V.A. Lotto 1	V.A. Lotto 2	Altri Lotti
Galleria di Valico	GN14E	Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 5+236.97 a pK 7+914.97 – Tratto E	<p>CIPE 84/2010 Adeguamenti Sicurezza</p> <p>CIPE 80/2006 Annesso A all' Allegato 1 - Prescrizione – 5 – ACQUE P5AC-b1) P5AC-c) P5AC-d Prescrizione – 6 – INTEGRAZIONI PROGETTUALI P6IP-u17) Prescrizione – 7 – AMBIENTE P7AM-a 1) P7AM-a 2) P7AM-a 3) P7AM-a 4) P7AM-a 5) P7AM-a 6)</p>	<p>CIPE - Adeguamenti progettuali 2010</p> <p>CIPE - Modifiche derivanti dall'ottemperanza alle prescrizioni</p>	<p>GN14E (tratto compreso tra GN14D Galleria Naturale di Valico Binario Pari - Camerone di innesto Finestra Polcevera e GN14F Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 7+914 a pK 10+234)</p>	Cantiere Operativo Polcevera COL3	GN14D COL3		GN14F
Galleria di Valico	GN15C	Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 3+774.01 a pK 5+147.00 – Tratto C	<p>CIPE 84/2010 Adeguamenti Sicurezza</p> <p>CIPE 80/2006 Annesso A all' Allegato 1 - Prescrizione – 5 – ACQUE P5AC-b1) P5AC-c) P5AC-d Prescrizione – 6 – INTEGRAZIONI PROGETTUALI P6IP-u17) Prescrizione – 7 – AMBIENTE P7AM-a 1) P7AM-a 2) P7AM-a 3) P7AM-a 4) P7AM-a 5) P7AM-a 6)</p>	<p>CIPE - Adeguamenti progettuali 2010</p> <p>CIPE - Modifiche derivanti dall'ottemperanza alle prescrizioni</p>	<p>GN15C (tratto compreso tra GN15B Galleria Naturale di Valico Camerone tipo B1 – Interconnessione Voltri Binario Dispari e GN15D Galleria naturale di Valico – Binario Dispari – Camerone di innesto Finestra Polcevera)</p>	Cantiere Operativo Polcevera COL3	GN15D COL3		GN15B

Lotto 3

Categoria di opere	WBS Lotto 3	Descrizione	Richieste specifiche CIPE Convenzioni/Accordi	Natura delle modifiche e/o varianti E - Approfondimento esecutivo CIPE - Recepimento CIPE VAR - Varianti Enti Locali	Articolazione WBS (Dirette e collegate P.E.)	Cantiere di riferimento	V.A. Lotto 1	V.A. Lotto 2	Altri Lotti
Galleria di Valico	GN15F	Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 5+247.00 a pK 7+924.00 – Tratto F	<p>CIPE 84/2010 Adeguamenti Sicurezza</p> <p>CIPE 80/2006 Annesso A all' Allegato 1 - <i>Prescrizione – 5 – ACQUE</i> P5AC-b1) P5AC-c) P5AC-d <i>Prescrizione – 6 – INTEGRAZIONI PROGETTUALI</i> P6IP-u17) <i>Prescrizione – 7 – AMBIENTE</i> P7AM-a 1) P7AM-a 2) P7AM-a 3) P7AM-a 4) P7AM-a 5) P7AM-a 6)</p>	<p>CIPE - Adeguamenti progettuali 2010</p> <p>CIPE - Modifiche derivanti dall'ottemperanza alle prescrizioni</p>	<p>GN15F (tratto compreso tra GN15G Galleria naturale di Valico – Binario Dispari da pK 7+924 a pK 10+244 e GN15D Galleria naturale di Valico – Binario Dispari – Camerone di innesto Finestra Polcevera)</p>	Cantiere Operativo Polcevera COL3	GN15D COL3		GN15G
Galleria di Valico	GN15P	Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 16+285,53 a pk 17+690,03 - tratto P	<p>CIPE 84/2010 Adeguamenti Sicurezza</p> <p>CIPE 80/2006 Annesso A all' Allegato 1 - <i>Prescrizione – 5 – ACQUE</i> P5AC-b1) P5AC-c) P5AC-d <i>Prescrizione – 6 – INTEGRAZIONI PROGETTUALI</i> P6IP-u17) <i>Prescrizione – 7 – AMBIENTE</i> P7AM-a 1) P7AM-a 2) P7AM-a 3) P7AM-a 4) P7AM-a 5) P7AM-a 6)</p>	<p>CIPE - Adeguamenti progettuali 2010</p> <p>CIPE - Modifiche derivanti dall'ottemperanza alle prescrizioni</p>	<p>GN15P (tratto compreso tra GN15.N Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 14+871,00 a pk 16+285,53 - tratto N e GN15.Q Galleria Naturale di Valico Binario Dispari - Camerone di innesto Finestra Vallemme - tratto Q</p>	Cantiere Operativo Vallemme (CA17 - COP1) Piemonte	CA17 - COP1	GN15Q	GN15.N

Lotto 3

Categoria di opere	WBS Lotto 3	Descrizione	Richieste specifiche CIPE Convenzioni/Accordi	Natura delle modifiche e/o varianti E - Approfondimento esecutivo CIPE - Recepimento CIPE VAR - Varianti Enti Locali	Articolazione WBS (Dirette e collegate P.E.)	Cantiere di riferimento	V.A. Lotto 1	V.A. Lotto 2	Altri Lotti
Galleria di Valico	GN14N	Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 16+275 a pk 17+680 – Tratto N	<p>CIPE 84/2010 Adeguamenti Sicurezza</p> <p>CIPE 80/2006 Annesso A all' Allegato 1 - Prescrizione – 5 – ACQUE P5AC-b1) P5AC-c) P5AC-d Prescrizione – 6 – INTEGRAZIONI PROGETTUALI P6IP-u17) Prescrizione – 7 – AMBIENTE P7AM-a 1) P7AM-a 2) P7AM-a 3) P7AM-a 4) P7AM-a 5) P7AM-a 6)</p>	<p>CIPE - Adeguamenti progettuali 2010</p> <p>CIPE - Modifiche derivanti dall'ottemperanza alle prescrizioni</p>	<p>GN14N (tratto compreso tra GN14P Galleria Naturale di Valico Binario Pari - Camerone di Innesto Finestra Val Lemme e GN14M Galleria naturale di Valico – Binario Pari – da pK 14+860.97 a pK 16+275.50)</p>	Cantiere Operativo Vallemme (CA17 - COP1)	CA17 - COP1	GN14P	GN14M
Galleria di Valico	GN14R	Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 17+780,00 a pk 20+988,50 - tratto R	<p>CIPE 84/2010 Adeguamenti Sicurezza</p> <p>CIPE 80/2006 Annesso A all' Allegato 1 - Prescrizione – 5 – ACQUE P5AC-b1) P5AC-c) P5AC-d Prescrizione – 6 – INTEGRAZIONI PROGETTUALI P6IP-u17) Prescrizione – 7 – AMBIENTE P7AM-a 1) P7AM-a 2) P7AM-a 3) P7AM-a 4) P7AM-a 5) P7AM-a 6)</p>	<p>CIPE - Adeguamenti progettuali 2010</p> <p>CIPE - Modifiche derivanti dall'ottemperanza alle prescrizioni</p>	<p>GN14R (tratto compreso tra GN14.P Galleria Naturale di Valico Binario Pari - Camerone di innesto Finestra Vallemme - tratto P e GN14.S Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 20+988,50 a pk 22+000,00. La GN15.R Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pK 17+790,03 a pK 20+998,53 è il tratto corrispondente di binario dispari)</p>	Cantiere Operativo Vallemme (CA17 - COP1) Piemonte	CA17 - COP1	GN14P	GN14.S GN15.R

Lotto 3

Categoria di opere	WBS Lotto 3	Descrizione	Richieste specifiche CIPE Convenzioni/Accordi	Natura delle modifiche e/o varianti E - Approfondimento esecutivo CIPE - Recepimento CIPE VAR - Varianti Enti Locali	Articolazione WBS (Dirette e collegate P.E.)	Cantiere di riferimento	V.A. Lotto 1	V.A. Lotto 2	Altri Lotti
Galleria di Valico	GN15R	Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 17+790 a pk 18+997 – Tratto R	CIPE 84/2010 Adeguamenti Sicurezza CIPE 80/2006 Annesso A all' Allegato 1 - Prescrizione – 5 – ACQUE P5AC-b1) P5AC-c) P5AC-d Prescrizione – 6 – INTEGRAZIONI PROGETTUALI P6IP-u17) Prescrizione – 7 – AMBIENTE P7AM-a 1) P7AM-a 2) P7AM-a 3) P7AM-a 4) P7AM-a 5) P7AM-a 6)	CIPE - Adeguamenti progettuali 2010 CIPE - Modifiche derivanti dall'ottemperanza alle prescrizioni	GN15R (tratto compreso tra GN15Q Galleria Naturale di Valico Binario Dispari - Cameronone di Innesto Finestra Val Lemme e GN15S Galleria naturale di Valico – Binario Dispari – da pK 20+998,53 a pK 22+000.00)	Cantiere Operativo Vallemme (CA17 - COP1)	CA17 - COP1	GN15Q	GN15S
Galleria di Valico	GN14W	Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 22+000 a pK 24+186.97 – Tratto W	CIPE 84/2010 Adeguamenti Sicurezza CIPE 80/2006 Annesso A all' Allegato 1 - Prescrizione – 5 – ACQUE P5AC-b1) P5AC-c) P5AC-d Prescrizione – 6 – INTEGRAZIONI PROGETTUALI P6IP-u17) Prescrizione – 7 – AMBIENTE P7AM-a 1) P7AM-a 2) P7AM-a 3) P7AM-a 4) P7AM-a 5) P7AM-a 6)	CIPE - Adeguamenti progettuali 2010 CIPE - Modifiche derivanti dall'ottemperanza alle prescrizioni	GN14W (tratto compreso tra GN14S Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 20+988,50 a pK 22+00,00 e GN14T Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+186.97 a pK 24+286.97)	Cantiere Operativo Libarna (CA21 – COP5)		CA21 – COP5	GN14T GN14S

Lotto 3

Categoria di opere	WBS Lotto 3	Descrizione	Richieste specifiche CIPE Convenzioni/Accordi	Natura delle modifiche e/o varianti E - Approfondimento esecutivo CIPE - Recepimento CIPE VAR - Varianti Enti Locali	Articolazione WBS (Dirette e collegate P.E.)	Cantiere di riferimento	V.A. Lotto 1	V.A. Lotto 2	Altri Lotti
Galleria di Valico	GN14T	Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+186.97 a pK 24+286.97 – Tratto T	CIPE 84/2010 Adeguamenti Sicurezza CIPE 80/2006 Annesso A all' Allegato 1 - Prescrizione – 5 – ACQUE P5AC-b1) P5AC-c) P5AC-d Prescrizione – 6 – INTEGRAZIONI PROGETTUALI P6IP-u17) Prescrizione – 7 – AMBIENTE P7AM-a 1) P7AM-a 2) P7AM-a 3) P7AM-a 4) P7AM-a 5) P7AM-a 6)	CIPE - Adeguamenti progettuali 2010 CIPE - Modifiche derivanti dall'ottemperanza alle prescrizioni	GN14T (tratto compreso tra GN14W Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 22+000 a pK 24+186.97 e GN14U Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato – binario pari da pK 24+286,97 a pK 25+971,48)	Cantiere Operativo Libarna (CA21 – COP5)		CA21 – COP5	GN14W GN14U
Galleria di Valico	GN14U	Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+286,97 a pK 25+971,48 – Tratto U	CIPE 84/2010 Adeguamenti Sicurezza CIPE 80/2006 Annesso A all' Allegato 1 - Prescrizione – 5 – ACQUE P5AC-b1) P5AC-c) P5AC-d Prescrizione – 6 – INTEGRAZIONI PROGETTUALI P6IP-u17) Prescrizione – 7 – AMBIENTE P7AM-a 1) P7AM-a 2) P7AM-a 3) P7AM-a 4) P7AM-a 5) P7AM-a 6)	CIPE - Adeguamenti progettuali 2010 CIPE - Modifiche derivanti dall'ottemperanza alle prescrizioni	GN14U (tratto compreso tra GN14T Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+186.97 a pK 24+286.97 e GN14V Galleria Naturale di Valico Binario Pari Scavo Meccanizzato da pk. 25+971 a pk. 27+657)	Cantiere Operativo Libarna (CA21 – COP5)		CA21 – COP5	GN14T GN14V

Lotto 3

Categoria di opere	WBS Lotto 3	Descrizione	Richieste specifiche CIPE Convenzioni/Accordi	Natura delle modifiche e/o varianti E - Approfondimento esecutivo CIPE - Recepimento CIPE VAR - Varianti Enti Locali	Articolazione WBS (Dirette e collegate P.E.)	Cantiere di riferimento	V.A. Lotto 1	V.A. Lotto 2	Altri Lotti
Galleria di Valico	GN14V	Galleria Naturale di Valico Binario Pari Scavo Meccanizzato da pk. 25+971 a pk. 27+657 – Tratto V	CIPE 84/2010 Adeguamenti Sicurezza CIPE 80/2006 Annesso A all' Allegato 1 - Prescrizione – 5 – ACQUE P5AC-b1) P5AC-c) P5AC-d Prescrizione – 6 – INTEGRAZIONI PROGETTUALI P6IP-u17) Prescrizione – 7 – AMBIENTE P7AM-a 1) P7AM-a 2) P7AM-a 3) P7AM-a 4) P7AM-a 5) P7AM-a 6)	CIPE - Adeguamenti progettuali 2010 CIPE - Modifiche derivanti dall'ottemperanza alle prescrizioni	GN14V (tratto compreso tra GN14U Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+286,97 a pK 25+971,48 e GN16 Galleria naturale di Valico Camerone Tipo D)	Cantiere Operativo Libarna (CA21 – COP5)		CA21 – COP5	GN14U GN16
Interconnessione Voltri – III Valico	GN23C	Galleria Naturale Interconnessione III Valico – Voltri – Binario Pari da pK 0+401.41 a pK 2+652.39 – Tratto C	CIPE 84/2010 Adeguamenti Sicurezza CIPE 80/2006 Annesso A all' Allegato 1 - Prescrizione – 5 – ACQUE P5AC-b1) P5AC-c) P5AC-d Prescrizione – 6 – INTEGRAZIONI PROGETTUALI P6IP-u17) Prescrizione – 7 – AMBIENTE P7AM-a 1) P7AM-a 2) P7AM-a 3) P7AM-a 4) P7AM-a 5) P7AM-a 6)	CIPE - Adeguamenti progettuali 2010 CIPE - Modifiche derivanti dall'ottemperanza alle prescrizioni	GN23C (tratto compreso tra limite di tratta delle opere civili e GN23E Galleria Naturale Interconnessione III Valico – Voltri Binario Dispari da pK 2+652,39 a pK 4+316,60)	Cantiere Operativo Fegino (CA14 - COL2) Liguria	CA14 - COL2		GN23E

Lotto 3

Categoria di opere	WBS Lotto 3	Descrizione	Richieste specifiche CIPE Convenzioni/Accordi	Natura delle modifiche e/o varianti E - Approfondimento esecutivo CIPE - Recepimento CIPE VAR - Varianti Enti Locali	Articolazione WBS (Dirette e collegate P.E.)	Cantiere di riferimento	V.A. Lotto 1	V.A. Lotto 2	Altri Lotti
Galleria di Serravalle	GN1A0	Galleria Naturale di Serravalle Camerone Tipo D - tratto 0	<p>CIPE 84/2010 Adeguamenti Sicurezza</p> <p>CIPE 80/2006 Annesso A all' Allegato 1 - Prescrizione – 5 – ACQUE P5AC-b1) P5AC-c) P5AC-d Prescrizione – 6 – INTEGRAZIONI PROGETTUALI P6IP-u17) Prescrizione – 7 – AMBIENTE P7AM-a 1) P7AM-a 2) P7AM-a 3) P7AM-a 4) P7AM-a 5) P7AM-a 6)</p>	<p>CIPE - Adeguamenti progettuali 2010</p> <p>E - modifiche progettuali derivate da approfondimenti di livello esecutivo legati alle tecniche di scavo</p>	<p>GN1A0 (tratto compreso tra GA1K Imbocco sud Galleria Naturale Serravalle - tratto 0 e GN1BA Galleria Naturale di Serravalle - Binario Pari da Pk 29+958.49 a Pk 36+280,64 - Tratto A e GN1CA Galleria Naturale di Serravalle - Binario Dispari da Pk 29+958.49 a Pk 36+280,64 - Tratto C)</p>	Cantiere Operativo Libarna (CA21 - COP5) Piemonte		GA1K CA21 - COP5	GN1BA GN1CA
Galleria di Valico	GN1WA	By Pass di collegamento - Galleria di Valico (Liguria) - tratto A	<p>CIPE 84/2010 Adeguamenti Sicurezza</p> <p>CIPE 80/2006 Annesso A all' Allegato 1 - Prescrizione – 5 – ACQUE P5AC-b1) P5AC-c) P5AC-d Prescrizione – 6 – INTEGRAZIONI PROGETTUALI P6IP-u17) Prescrizione – 7 – AMBIENTE P7AM-a 1) P7AM-a 2) P7AM-a 3) P7AM-a 4) P7AM-a 5) P7AM-a 6)</p>	<p>CIPE - Adeguamenti progettuali 2010</p> <p>CIPE - Modifiche derivanti dall'ottemperanza alle prescrizioni</p>	<p>GN1WA (tratto compreso tra Galleria Naturale di Valico- Binario Pari e Galleria Naturale di Valico- Binario Dispari)</p>	Tronco Liguria			

Lotto 3

Categoria di opere	WBS Lotto 3	Descrizione	Richieste specifiche CIPE Convenzioni/Accordi	Natura delle modifiche e/o varianti E - Approfondimento esecutivo CIPE - Recepimento CIPE VAR - Varianti Enti Locali	Articolazione WBS (Dirette e collegate P.E.)	Cantiere di riferimento	V.A. Lotto 1	V.A. Lotto 2	Altri Lotti
Galleria di Valico	GN1WB	By Pass di collegamento - Galleria di Valico (Piemonte) - tratto B	CIPE 84/2010 Adeguamenti Sicurezza CIPE 80/2006 Annesso A all' Allegato 1 - Prescrizione – 5 – ACQUE P5AC-b1) P5AC-c) P5AC-d Prescrizione – 6 – INTEGRAZIONI PROGETTUALI P6IP-u17) Prescrizione – 7 – AMBIENTE P7AM-a 1) P7AM-a 2) P7AM-a 3) P7AM-a 4) P7AM-a 5) P7AM-a 6)	CIPE - Adeguamenti progettuali 2010 CIPE - Modifiche derivanti dall'ottemperanza alle prescrizioni	GN1WB (tratto compreso in territorio piemontese)	Tronco Piemonte			
Galleria di Serravalle	GN1Y0	By Pass di collegamento – Galleria di Serravalle	CIPE 84/2010 Adeguamenti Sicurezza CIPE 80/2006 Annesso A all' Allegato 1 - Prescrizione – 5 – ACQUE P5AC-b1) P5AC-c) P5AC-d Prescrizione – 6 – INTEGRAZIONI PROGETTUALI P6IP-u17) Prescrizione – 7 – AMBIENTE P7AM-a 1) P7AM-a 2) P7AM-a 3) P7AM-a 4) P7AM-a 5) P7AM-a 6)	CIPE - Adeguamenti progettuali 2010 CIPE - Modifiche derivanti dall'ottemperanza alle prescrizioni	GN1Y0 (tratto compreso in territorio piemontese)	Tronco Piemonte			
Linea ferroviaria - Rilevati, Trincee									

Lotto 3

Categoria di opere	WBS Lotto 3	Descrizione	Richieste specifiche CIPE Convenzioni/Accordi	Natura delle modifiche e/o varianti E - Approfondimento esecutivo CIPE - Recepimento CIPE VAR - Varianti Enti Locali	Articolazione WBS (Dirette e collegate P.E.)	Cantiere di riferimento	V.A. Lotto 1	V.A. Lotto 2	Altri Lotti
Linea III Valico	IN14	Tombino scat. idraulico 4,00-X3,00m a p.k. 36+708,811		E - modifiche progettuali connesse alla scala della progettazione che hanno portato ad una ottimizzazione della forma geometrica e dei materiali usati	IN14 (opera inclusa nel RI130 Rilevato di Linea III Valico da pk. 36+585,21 a pk. 37+395,19 - tratto 0)	Cantiere Operativo Interconnes (CA24 - COP8) Piemonte		RI130 CA24 - COP8	
Linea III Valico	IN15	Tombino circolare DN1500 Roggia Maregnanico - tratto 0 a pK 47+834		E - modifiche progettuali connesse alla scala della progettazione relative alla definizione delle quote di fondo scorrevole e all'uso di materiali	IN15 (opera inclusa in TR160 Trincea di Linea III Valico da pK 47+375 a pK 49+130)	Cantiere Operativo Gerbidi (CA26 - COP10) Piemonte			
	IN16	Tombino circolare DN1500 alla pK 47+907		E - modifiche progettuali connesse alla scala della progettazione relative alla definizione delle quote di fondo scorrevole e all'uso di materiali	IN16 (opera inclusa in TR160 Trincea di Linea III Valico da pK 47+375 a pK 49+130)	Cantiere Operativo Gerbidi (CA26 - COP10) Piemonte			
	IN18	Tombino scatolare 2,5 x 2 m alla pK 48+510		E - modifiche progettuali connesse alla scala della progettazione che hanno portato ad un aumento delle dimensioni del tombino e all'uso di materiali per il rivestimento del canale di ingresso	IN18 (opera inclusa in TR160 Trincea di Linea III Valico da pK 47+375 a pK 49+130)	Cantiere Operativo Gerbidi (CA26 - COP10) Piemonte			
Linea III Valico	RI610	Rilevato Raccordo Tecnico III Valico - Pozzolo Formigaro da pk 0+000,00 a pk 0+668,71	CIPE 84/2010 Adeguamenti Sicurezza	CIPE - Adeguamenti progettuali 2010 E - modifiche progettuali connesse alla scala della progettazione relative ad aspetti idraulici	RI610 (tratto compreso tra TR150 Trincea di Linea III Valico da pk. 44+229,67 a pk. 46+375 e fine intervento)	Cantiere Operativo Gerbidi (CA26 - COP10) Piemonte			
Linea III Valico	RI720	Rilevato Allaccio di Rivalta Scrivia Lato Milano	CIPE 84/2010 Adeguamenti Sicurezza	CIPE - Adeguamenti progettuali 2010 E - modifiche progettuali connesse alla scala della progettazione relative ad aspetti idraulici e allargamenti per predisposizioni impiantistiche	RI720 (tratto in affiancamento alla TR160 Trincea di Linea III Valico da pk. 47+375 a pk. 49+130 e in prosecuzione del RI710 Rilevato Allaccio di Rivalta Scrivia Lato Genova)	Cantiere Operativo Gerbidi (CA26 - COP10) Piemonte			

Lotto 3

Categoria di opere	WBS Lotto 3	Descrizione	Richieste specifiche CIPE Convenzioni/Accordi	Natura delle modifiche e/o varianti E - <i>Approfondimento esecutivo</i> CIPE - <i>Recepimento CIPE</i> VAR - <i>Varianti Enti Locali</i>	Articolazione WBS (Dirette e collegate P.E.)	Cantiere di riferimento	V.A. Lotto 1	V.A. Lotto 2	Altri Lotti
Linea III Valico	RI140	Rilevato di Linea III Valico da pk. 37+395,19 a pk. 39+500,00	<p>CIPE 84/2010 Adeguamenti Sicurezza</p> <p>CIPE 80/2006 Annesso A all' Allegato 1 - <i>Prescrizioni – 7</i> AMBIENTE: P7AM-a1)</p>	<p>CIPE - Adeguamenti progettuali 2010</p> <p>CIPE - Modifiche derivanti dall'ottemperanza alle prescrizioni</p> <p>E - modifiche progettuali connesse alla scala della progettazione modifiche progettuali connesse alla scala della progettazione relative ad aspetti idraulici</p>	<p>RI140 (tratto compreso tra RI13 Rilevato di Linea III Valico da pk. 36+585,21 a pk. 37+395,19 e TR13 Trincea di Linea III Valico da pk. 39+500 a pk. 40+794. Si segnala anche la presenza di opere di risoluzione di interferenza viaria quali la IR1J0 Rampa Sud Cavalcaferrovia SP 152 Linea III Valico - tratto 0, IR1K0 Rampa Nord Cavalcaferrovia SP 152 Linea III Valico - tratto 0, IV140 Cavalcaferrovia SP 152 Linea III Valico - tratto 0, IV130 Cavalcaferrovia SP 153</p>	Cantiere Operativo Interconnes (CA24 - COP8) Piemonte		RI13 CA24 -COP8	IV13
Linea III Valico	TR130	Trincea di Linea III Valico da pk. 39+500 a pk. 40+794	<p>CIPE 84/2010 Adeguamenti Sicurezza</p> <p>CIPE 80/2006 Annesso A all' Allegato 1 - <i>Prescrizioni – 5 ACQUE:</i> P5AC-c) P5AC-e) P5AC-h) <i>Prescrizioni – 6</i> INTEGRAZIONI PROGETTUALI: P6IP-h) <i>Prescrizioni – 7</i> AMBIENTE: P5AM-a1) <i>Prescrizioni – 9</i> INTERFERENZE: P9IN sub b)</p>	<p>CIPE - Adeguamenti progettuali 2010</p> <p>CIPE - Modifiche derivanti dall'ottemperanza alle prescrizioni</p> <p>E - modifiche progettuali connesse alla scala della progettazione che hanno ottimizzato la configurazione della sezione della trincea con muri di contenimento</p>	<p>TR130 (tratto compreso tra RI14 Rilevato di Linea III Valico da pk. 37+395,19 a pk. 39+500,00 e GA1M Galleria Artificiale Pozzolo da pk. 40+794,00 a pk. 42+778,80)</p>	Cantiere Operativo Interconnes (CA24 - COP8) Piemonte		GA1M CA24 -COP8	

Lotto 3

Categoria di opere	WBS Lotto 3	Descrizione	Richieste specifiche CIPE Convenzioni/Accordi	Natura delle modifiche e/o varianti E - Approfondimento esecutivo CIPE - Recepimento CIPE VAR - Varianti Enti Locali	Articolazione WBS (Dirette e collegate P.E.)	Cantiere di riferimento	V.A. Lotto 1	V.A. Lotto 2	Altri Lotti
Linea III Valico	TR140	Trincea di Linea III Valico da pk. 42+778,8 a pk. 44+152,646	<p>CIPE 84/2010 Adeguamenti Sicurezza</p> <p>CIPE 80/2006 Annesso A all' Allegato 1 - Prescrizioni – 5 ACQUE: P5AC-c) P5AC-e) P5AC-h) Prescrizioni – 6 INTEGRAZIONI PROGETTUALI: P6IP-h) Prescrizioni – 7 AMBIENTE: P7AM-a1) Prescrizioni – 9 INTERFERENZE: P9IN sub b)</p>	<p>CIPE - Adeguamenti progettuali 2010</p> <p>CIPE - Modifiche derivanti dall'ottemperanza alle prescrizioni</p> <p>E - modifiche progettuali connesse alla scala della progettazione che hanno ottimizzato la configurazione della sezione della trincea con muri di contenimento</p>	TR140 (tratto compreso tra GA1M Galleria Artificiale Pozzolo da pk. 40+794,00 a pk. 42+778,80 e GA1N Scatolare asse al Km 44+191.450	Cantiere Operativo Interconnessione (CA24 -COP8) Piemonte		GA1M GA1N CA24 -COP8	
Linea III Valico	RI410	Rilevato Raccordo Tecnico III Valico – Novi Ligure da pK 1+783 a pK 1+983			RI410 (tratto successivo a GA41 - Galleria artificiale Raccordo Tecnico III Valico – Novi Ligure da pK 1+146.71 a pK 1+783.05)	Cantiere Operativo Novi Ligure (CA23 COP7) Piemonte			GA41 CA23-COP7)
Fabbricati e Piazzali									
Fabbricati e piazzali	FA1P0	Fabbricato SSE – Cabina TE 32kV pK 37+800			FA1P0 (Edificio adiacente a RI140 - Rilevato di Linea III Valico da pK 37+395,19 a pK 39+500,00)	Cantiere Operativo Novi Ligure (CA23 – COP7) Piemonte			RI140 CA23 – COP7

Lotto 3

Categoria di opere	WBS Lotto 3	Descrizione	Richieste specifiche CIPE Convenzioni/Accordi	Natura delle modifiche e/o varianti E - Approfondimento esecutivo CIPE - Recepimento CIPE VAR - Varianti Enti Locali	Articolazione WBS (Dirette e collegate P.E.)	Cantiere di riferimento	V.A. Lotto 1	V.A. Lotto 2	Altri Lotti
Fabbricati e piazzali	FA210	Fabbricato Sicurezza SSE Bivio Corvi (Borzoli) a pK 0+300			FA210 (Edificio localizzato su IN21 (PEiazzola Finestra Borzoli))	Cantiere Operativo Fegino (CA14 – COL2) Liguria	CA14 – COL2		IN21
Fabbricati e piazzali	IN1Q0	Piazzale – Fabbricato – PJ Raccordo Pozzolo		E – Approfondimenti progettuali legati al dettaglio del rilievo topografico	IN1Q0 (Piazzale adiacente a TR15 Trincea di Linea III Valico da pK 44+229 a pK 46+375)	Cantiere Operativo Gerbidi (CA26 – COP10) Piemonte			TR15 CA26-COP10
Fabbricati e piazzali	IN1R0	Piazzale – Fabbricato – ACS Rivalta - Interporto		E – Approfondimenti progettuali legati al dettaglio del rilievo topografico	IN1R0 (Piazzale adiacente a TR16 Trincea di Linea III Valico da pK 47+375 a pK 49+130)	Cantiere Operativo Gerbidi (CA26 – COP10) Piemonte			TR16 CA26-COP10

Lotto 3

Categoria di opere	WBS Lotto 3	Descrizione	Richieste specifiche CIPE Convenzioni/Accordi	Natura delle modifiche e/o varianti E - <i>Approfondimento esecutivo</i> CIPE - <i>Recepimento CIPE</i> VAR - <i>Varianti Enti Locali</i>	Articolazione WBS (Dirette e collegate P.E.)	Cantiere di riferimento	V.A. Lotto 1	V.A. Lotto 2	Altri Lotti
Fabbricati e piazzali	IN210	Piazzola Finestra Borzoli				Cantiere Operativo Fegino (CA14 – COL2) Liguria	CA14 – COL2		
Fabbricati e piazzali	IN910	Piazzale – Fabbricato – PJ2 Doppio Bivio Fegino		E – Approfondimenti progettuali legati ad aspetti tecnologici		Cantiere Operativo Fegino (CA14 – COL2) Liguria	CA14 – COL2		
Studi e indagini									
Studi e Indagini	OV400	Attività di verifiche acustiche	CIPE 80/2006 Annesso A all' Allegato 1 - Prescrizioni – all.14 punti 6u 1-6.						
Studi e Indagini	OV410	Approfondimento aree carsiche	CIPE 80/2006 Annesso A all' Allegato 1 - Prescrizioni – all. 14 punti 6u7 e 6u8.						

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 47 di 208

3.2. Opere in galleria

Nel presente capitolo saranno descritte le opere di galleria di cui al Lotto 3 costituite da:

- **GN120** Galleria Naturale di Valico Tratto a Doppio Binario da pk.1+232,00 a pk. 1+425,90
- **GN130** Galleria Naturale di Valico Camerone Tipo C
- **GN14C** Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 2+501.51 a pK 5+136.97
- **GN14E** Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 5+236.97 a pK 7+914.97
- **GN15C** Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 3+774.01 a pK 5+147.00
- **GN15F** Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 5+247.00 a pK 7+924.00
- **GN15P** Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 16+285,53 a pk 17+690,03
- **GN14N** Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 16+275 a pK 17+680
- **GN14R** Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 17+780,00 a pk 20+988,50
- **GN15R** Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 17+790 a pk 18+997
- **GN14W** Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 22+000 a pK 24+186.97
- **GN14T** Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+186.97 a pK 24+286.97
- **GN14U** Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+286,97 a pK 25+971,48
- **GN14V** Galleria Naturale di Valico Binario Pari Scavo Meccanizzato da pk. 25+971 a pk. 27+657
- **GN23C** Galleria Natura Interconnessione III Valico – Voltri – Binario Pari da pK 0+401.41 a pK 2+652.39
- **GN1A0** Galleria Naturale di Serravalle Camerone Tipo D
- **GN1WA** By Pass di collegamento - Galleria di Valico (Liguria)
- **GN1WB** By Pass di collegamento - Galleria di Valico (Piemonte)
- **GN1Y0** By Pass di collegamento - Galleria Serravalle

E' previsto, in particolare, lo scavo di significativi tratti della Galleria di Valico sia in territorio ligure che in quello piemontese.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 48 di 208

3.2.1. GN120 – Galleria naturale di Valico tratto a doppio binario da pK 1+232 a pK 1+425,90

3.2.1.1. Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto, che sarà scavata con metodo tradizionale, si estende per una lunghezza totale di circa 193 m, con coperture minime di 7 m e massime pari a 80 m.

Di seguito è riportato uno stralcio planimetrico dell'opera (in rosso) con indicazione delle WBS collegate: GA1C (Imbocco sud Galleria Naturale di Valico) e GN13 (Galleria Naturale di Valico Camerone Tipo C).

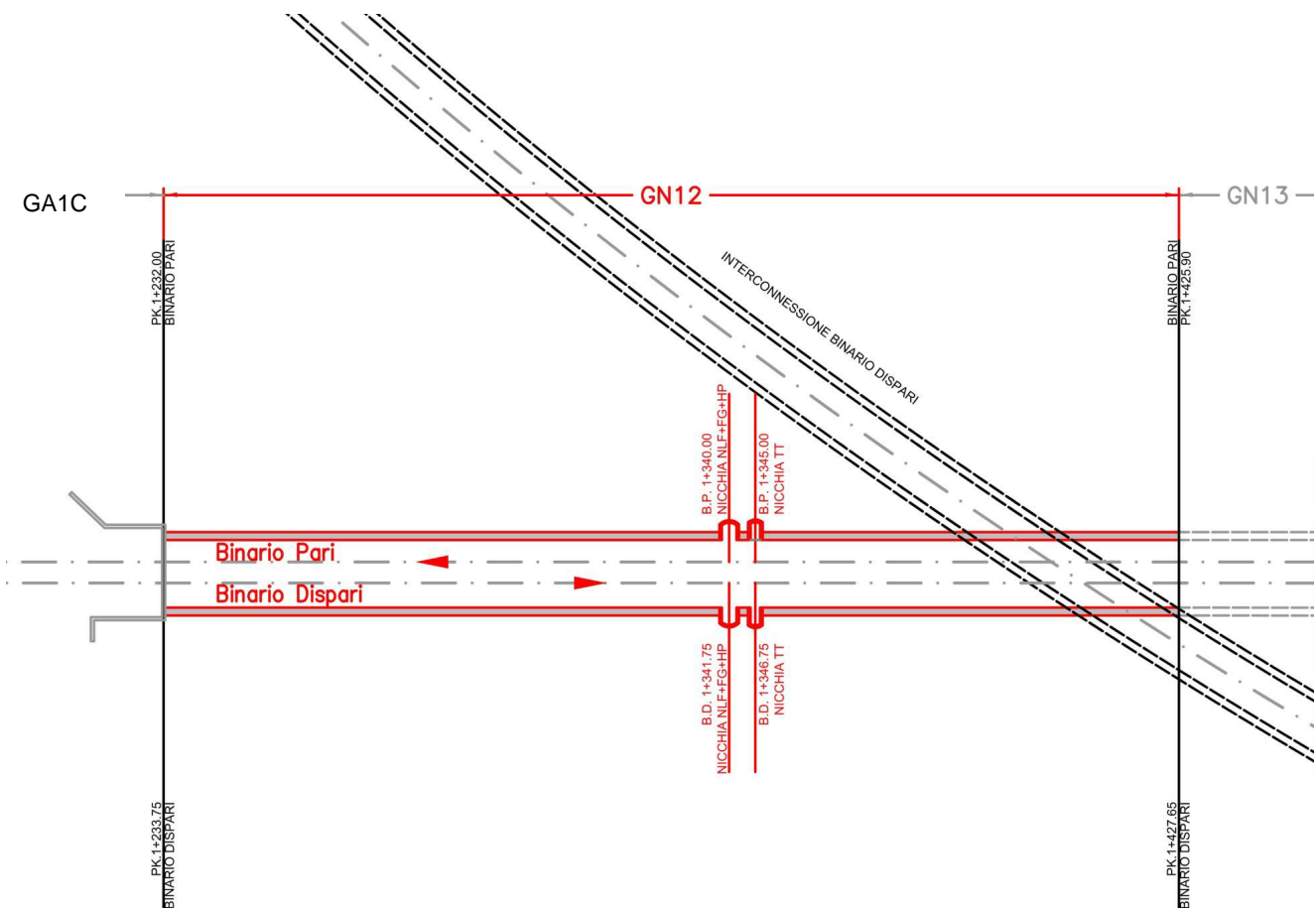


Figura 1 – WBS GN12 – Planimetria

È stata prevista una sagoma interna relativa alla galleria doppio binario avente raggio interno in chiave calotta di 5.45m e una larghezza massima interna pari a 10.90 all'altezza del piano dei centri (cfr figura seguente).

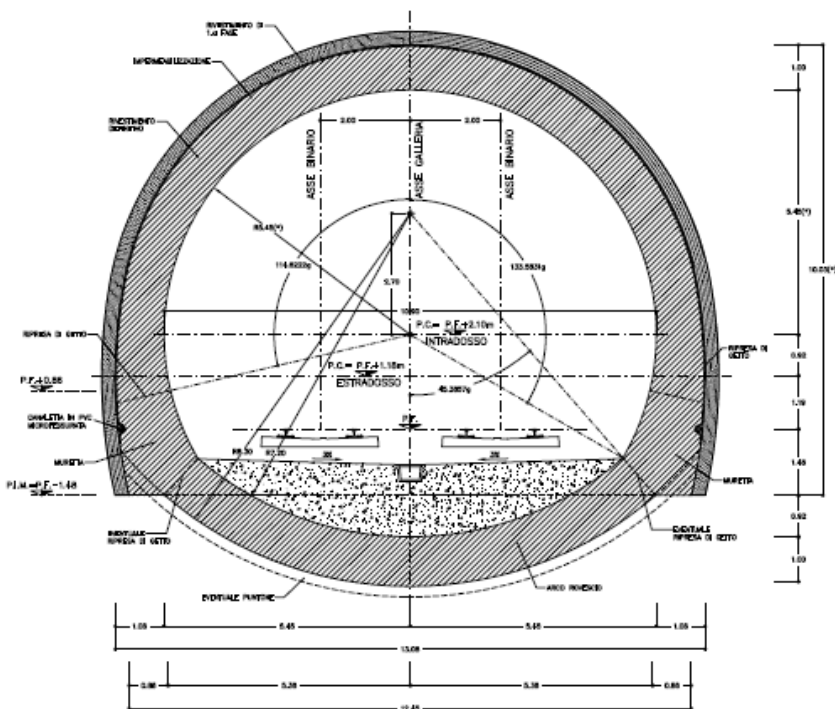


Figura 2 – Sezione doppio binario

Tra le pK 1+340 e 1+346, sia sul binario pari che su quello dispari, è prevista la realizzazione di quattro nicchie con funzioni tecnologiche (cfr figura seguente).

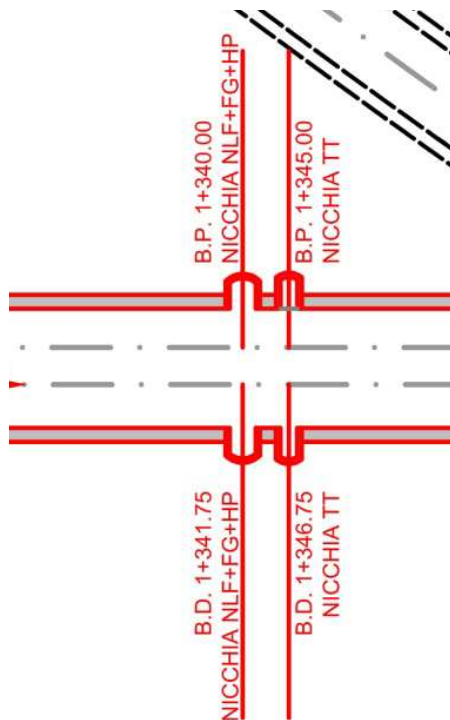


Figura 3 – Planimetria di localizzazione delle nicchie

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 50 di 208

Sono previste le seguenti sezioni tipo di scavo:

- Sezione tipo B2db – B2db con puntone;
- Sezione tipo C2db - C2db con puntone.

La sezione tipo **B2db**, in fase costruttiva è costituita da:

- Preconsolidamento del fronte realizzato mediante la posa in opera di n° 75 tubi in VTR, $L \geq 24$ m, sovrapp. ≥ 12 m;
- Prerivestimento composto da uno spessore di 30 cm di spritz-beton armato con rete elettrosaldata o fibrorinforzato e centine di tipo HEB240 con passo $p = 1.00$ m (più puntone in arco rovescio per la sezione tipo “B2db con puntone”);
- Impermeabilizzazione tipo “0” costituita da tessuto non tessuto e manto in pvc (in alternativa tipo “1” e “tipo2” – vedi elaborato specifico);
- Rivestimento definitivo in cls dello spessore di 100 cm in arco rovescio e di 90 cm in calotta. Il getto dell’arco rovescio, delle murette e del rivestimento definitivo di calotta sarà eseguito ad una distanza dal fronte che dipenderà dal comportamento deformativo del cavo.
- Eventuali drenaggi in avanzamento, in caso di presenza d’acqua.

La sezione tipo **C2db** è costituita da:

- Eventuali drenaggi in avanzamento;
- Prerivestimento composto da uno strato di 30 cm di spritz-beton, fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldata, e centine metalliche tipo HEB 240, a passo 1 m (più puntone in arco rovescio per la sezione tipo “C2db con puntone”);
- Coronella di terreno consolidato al contorno mediante 71 tubi in VTR valvolati, $L \geq 24$ m, sovrapp. ≥ 12.0 m;
- Consolidamenti al piede centina mediante 6+6 tubi in VTR, L totale ≥ 24 m (non previsti con la sezione con puntone);
- Preconsolidamento del fronte realizzato mediante la posa in opera di n° 75 tubi in VTR cementati in foro con miscele cementizie , $L \geq 24$ m, sovrapp. ≥ 12 m;
- Impermeabilizzazione tipo “0” costituita da tessuto non tessuto e manto in pvc (in alternativa tipo “1” e “tipo2” – vedi elaborato specifico);
- Rivestimento definitivo in cls armato dello spessore di 110 cm in arco rovescio e 100 cm in calotta.

3.2.1.2. Inquadramento geologico e idrogeologico

Dal punto di vista **geologico**, l’opera si sviluppa entro la formazione delle “Argille a Palombini del Passo della Bocchetta” (aP), dell’unità tettonometamorfica Figogna.

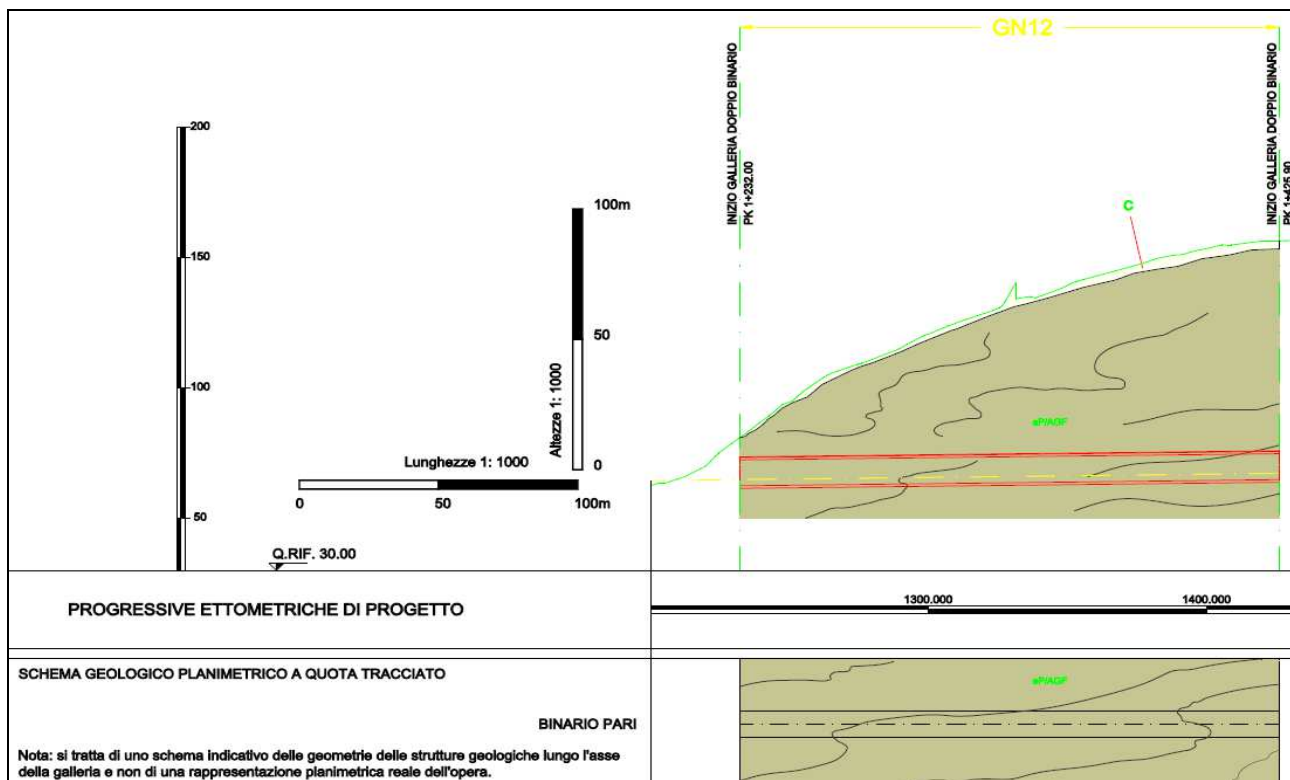


Figura 4 – Schema geologico del tracciato

Secondo quanto riportato nel Foglio CARG “Genova”, il settore interessato dallo scavo della WBS in oggetto ricade a cavallo di due aree in cui affiorano sia l’unità degli Argilloscisti di Murta (AGF), sia l’unità degli Argilloscisti di Costagiutta (AGI), strutturalmente soprastante.

In sintesi, le due litofacies si differenziano per la presenza (Argilloscisti di Costagiutta, AGI) o l’assenza (Argilloscisti di Murta, AGF) di livelli di calcari micritici silicei a grana fine (“Palombini”).

Dal punto di vista **idrogeologico**, la formazione delle “Argille a Palombini del Passo della Bocchetta” (aP) corrisponde, insieme ad altre unità litostratigrafiche, al complesso idrogeologico 15. I litotipi di questo complesso idrogeologico fanno parte di unità metamorfiche ove la permeabilità è sostanzialmente legata al grado di fratturazione dell’ammasso roccioso, a sua volta dipendente dalla reologia del tipo di roccia considerato.

Nella galleria in esame, negli argilloscisti della formazione aP con o senza “palombini”, si attendono in assenza di faglie, condizioni generalizzate di umidità e solo localmente stillicidi da deboli a diffusi, in particolare nelle zone con debole copertura, dove gli scisti sono alterati e maggiormente permeabili.

Nel complesso quindi lo scavo dell’opera in esame non presenta problematiche particolari dal punto di vista idrogeologico, considerata la bassa permeabilità dei litotipi interessati, la bassa copertura, l’assenza di un acquifero profondo significativo e l’assenza di un bacino di alimentazione esteso.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 52 di 208

3.2.1.3. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Le differenze tra il PD e il PE sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

Gli approfondimenti sono riferibili ai seguenti temi:

- Adeguamento nicchie NLF-FG-HP e TT;
- Previsione di corrimano continuo, non previsto nel PD, per evitare interferenze con l'abbigliamento lungo i marciapiedi di esodo e variazione nella disposizione delle canalette portacavi;
- Sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

Dal punto di vista conoscitivo, l'analisi di dettaglio dei dati a disposizione nel Progetto Definitivo e successive integrazioni hanno fornito un quadro geologico geotecnico dei terreni interagenti con la galleria non molto differente rispetto a quanto previsto in fase di Progetto Definitivo stesso. Le principali differenze, dovute ad uno studio più accurato degli eventi deformativi, nonché dai confronti tra le indagini e i fotoallineamenti, sono relative alla disposizione delle faglie, definite con maggiore precisione nei profili geomeccanici di PE.

A seguito dell'affinamento delle analisi si è scelto, in fase di progettazione esecutiva di suddividere all'interno delle Argille a Palombini i gruppi geomeccanici 2 e 3 in due ulteriori sottogruppi così da ottenere una maggiore correlazione con i range di applicabilità delle sezioni tipo, passando quindi da 3 gruppi geomeccanici del PD ai 5 del PE.

Tale affinamento non ha portato comunque a modifiche delle sezioni di scavo già previste nel PD, nè alla modifica dell'estensione lineare delle due sezioni di scavo (B2db e C2db) che resta immutata.

3.2.2. *GN130 – Galleria naturale di Valico – Camerone tipo C*

3.2.2.1. Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto, si estende per una lunghezza totale di 234,15 m, con coperture comprese tra 68 e 94 m.

Di seguito è riportato uno stralcio planimetrico dell'opera (estensione indicata in blu) con indicazione delle WBS collegate (GN12, GN14A e GN15A).

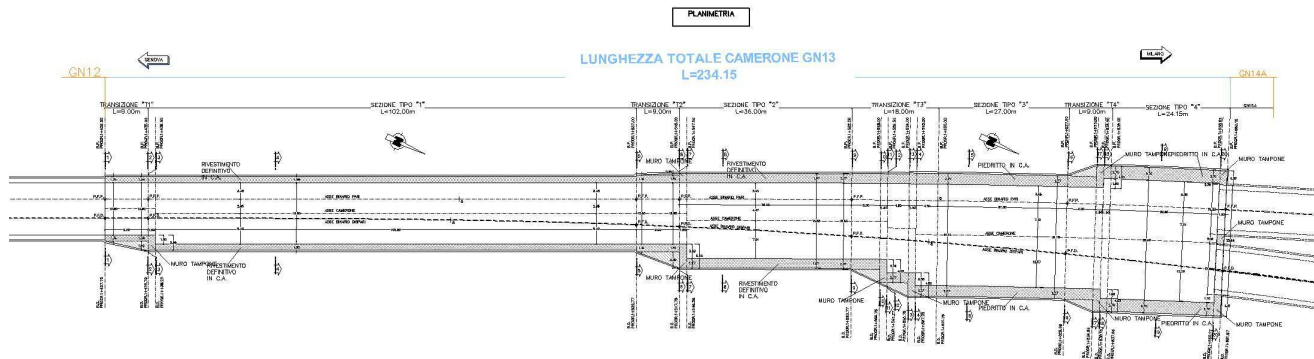


Figura 5 – WBS GN13 – Planimetria

La realizzazione del camerone prevede l'applicazione delle sezioni tipo 1 e tipo 2 da realizzare a piena sezione, mentre per le sezioni tipo 3 e tipo 4 è prevista la realizzazione mediante cunicoli di piedritto.

Le sezioni di transizione previste permettono il passaggio da una sezione di minori dimensioni ad una sezione più grande, come facilmente identificabile dalla precedente figura.

Di seguito vengono sintetizzati gli interventi previsti per le varie sezioni tipo.

PRRIVESTIMENTI							
SEZIONE TIPO		Variabilità	centine	passo	Sfondi	spritz beton	
		[-]	[-]	[m]	[m]	[cm]	
Sezione 1	B2	Media	HEB 240	1	1	30	
	C2	Media	HEB 240	1	1	30	
Sezione 2	B2	Media	HEB 260	1	1	30	
	C2	Media	HEB 260	1	1	30	
Sezione 3	cunicolo piedritto	B0	Media	HEB 200	1	2	30
		B2	Media	HEB 200	1	1	30
	calotta	C	Media	2 X HEA 300	1	1	30
Sezione 4	cunicolo piedritto	B0	Media	HEB 200	1	2	30
		B2	Media	HEB 200	1	1	30
	calotta	C	Media	2 X HEA 300	1	1	35

Figura 6 - Camerone tipo C: prriverimenti

CONSOLIDAMENTI FRONTE						
SEZIONE TIPO		Variabilità	TIPO	N°	L-interventi	L-sovrapp
		[-]	[-]	[-]	[m]	[m]
Sezione 1	B2	Media	VTR - CEM	101	24	12
	C2	Media	VTR - CEM	101	24	12
Sezione 2	B2	Media	VTR - CEM	130	24	12
	C2	Media	VTR - CEM	130	24	12
Sezione 3	cunicolo piedritto	B0	Media	-	-	-
		B2	Media	VTR - CEM	50	15
	calotta	C	Media	VTR - CEM	70	18
Sezione 4	cunicolo piedritto	B0	Media	-	-	-
		B2	Media	VTR - CEM	50	18
	calotta	C	Media	VTR - CEM	125	24

Figura 7 - Camerone tipo C: consolidamenti fronte

CONSOLIDAMENTI AL CONTORNO								
SEZIONE TIPO		Variabilità	TIPO	N°	L-interventi iniettato	L-interventi cementato	Passo long.	Passo trasv.
		[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[m]
Sezione 1	B2	Media	-	-	-	-	-	-
	C2	Media	VTR - VLV	73	23,5	-	-	0,4
Sezione 2	B2	Media	-	-	-	-	-	-
	C2	Media	VTR - VLV	91	23,5	-	*	0,4
Sezione 3	cunicolo piedritto	B0	Media	-	-	-	-	-
		B2	Media	-	-	-	-	-
	calotta (da cunicolo)	C	Media	VTR - VLV	13	8,20-10,5	0,45-9	1
Sezione 4	cunicolo piedritto	B0	Media	-	-	-	-	-
		B2	Media	-	-	-	-	-
	calotta (da cunicolo)	C	Media	VTR - VLV	13	10-15	0,80-14	1

Figura 8 - Camerone tipo C: consolidamenti contorno

RIVESTIMENTI						
SEZIONE TIPO		Variabilità	Classe cls	Sp. AR	Sp. CAL	
		[-]	Rck	[cm]	[cm]	
Sezione 1	B2	Media	30 Mpa	120	120	
	C2	Media	30 Mpa	120	120	
Sezione 2	B2	Media	30 Mpa	120	120	
	C2	Media	30 Mpa	120	120	
Sezione 3	cunicolo piedritto	B0	Media	25 Mpa	20	30
		B2	Media	25 Mpa	20	30
	calotta	C	Media	30 Mpa	140	140
Sezione 4	cunicolo piedritto	B0	Media	25 Mpa	20	30
		B2	Media	25 Mpa	20	30
	calotta	C	Media	30 Mpa	200	200

Figura 9 - Camerone tipo C: rivestimenti definitivi

CONSOLIDAMENTI AL PIEDE CENTINA

SEZIONE TIPO		Variabilità	TIPO	N°	L-interventi	L-sovrapp
		[-]	[-]	[-]	[m]	[m]
Sezione 1	B2	Media	-	-	-	-
	C2	Media	VTR - VLV	6+6 (eventuali)	24	12
Sezione 2	B2	Media	-	-	-	-
	C2	Media	VTR - VLV	6+6 (eventuali)	24	12
Sezione 3	cunicolo piedritto	B0	Media	-	-	-
		B2	Media	-	-	-
	calotta	C	Media	-	-	-
Sezione 4	cunicolo piedritto	B0	Media	-	-	-
		B2	Media	-	-	-
	calotta	C	Media	-	-	-

Figura 10 – Camerone tipo C: consolidamenti al piede centina

Nelle immagini che seguono sono rappresentate le 4 sezioni tipo previste.

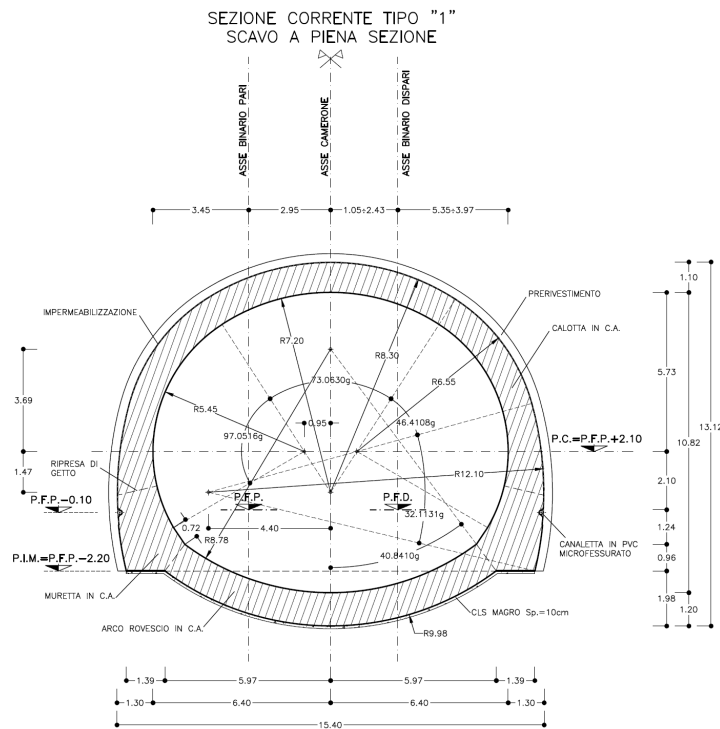


Figura 11 – Sezione Tipo 1

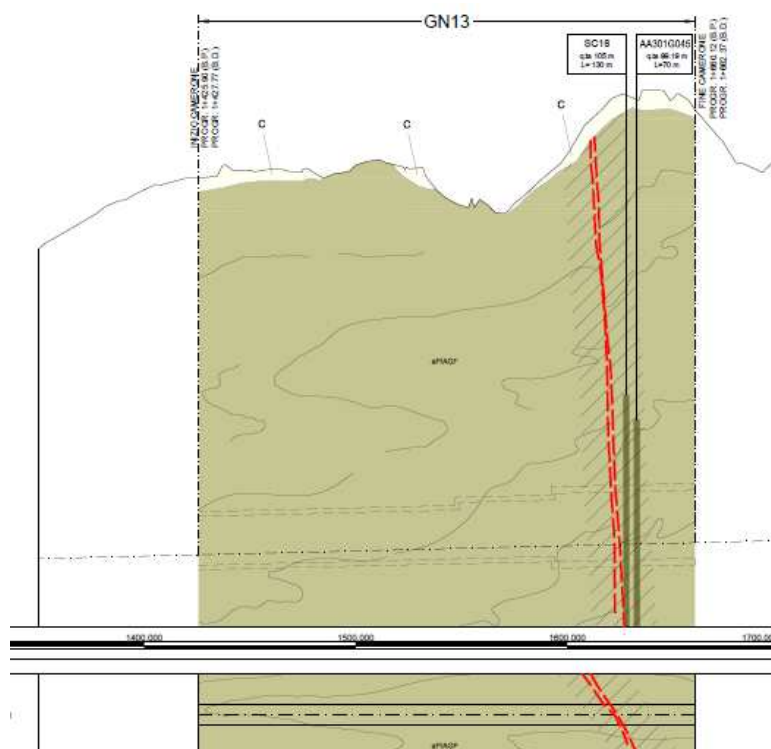


Figura 15 – Schema geologico del tracciato

A livello del tunnel è probabile che vengano attraversati essenzialmente argilloscisti privi di intercalazioni calcaree riferibili alla litofacies AGF, anche se non si può escludere che, a causa di deformazioni duttili e/o per faglia, localmente possano essere intercettate zone con presenza di interstrati calcarei (AGI). Lo scavo della galleria verrà realizzato in un ammasso roccioso caratterizzato da una discreta omogeneità litologica ma da una forte anisotropia strutturale.

Dal punto di vista idrogeologico il contesto di intervento è riconducibile a quello della WBS GN12. Tuttavia, la presenza di una possibile zona di faglia intorno alla PK 1+625 potrebbe indurre un aumento localizzato della permeabilità e la comparsa di manifestazioni idriche più consistenti, con stillicidi diffusi e/o venute puntuali concentrate, per una tratta di lunghezza che si può stimare dell'ordine di una decina di metri. Nel complesso quindi lo scavo dell'opera in esame non presenta problematiche particolari dal punto di vista idrogeologico, considerata la bassa permeabilità dei litotipi interessati, la bassa copertura, l'assenza di un acquifero profondo significativo e l'assenza di un bacino di alimentazione esteso.

3.2.2.3. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Le differenze tra il PD e il PE sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

Gli approfondimenti sono riferibili ai seguenti temi:

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 59 di 208

- Previsione di corrimano continuo, non previsto nel PD, per evitare interferenze con l'abbigliamento lungo i marciapiedi di esodo e variazione nella disposizione delle canalette portacavi;
- Sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

Inoltre, come illustrato nel seguito, a causa dell'aggiornamento del tracciato è stato necessario modificare le sagome dei tratti scavati a piena sezione.

L'analisi di dettaglio dei dati a disposizione nel Progetto Definitivo e successive integrazioni hanno fornito un quadro geologico geotecnico dei terreni interagenti con la galleria non molto differente rispetto a quanto previsto in fase di Progetto Definitivo stesso. Le principali differenze, dovute ad uno studio più accurato degli eventi deformativi, nonché dai confronti tra le indagini e i fotoallineamenti, sono relative alla disposizione delle faglie, definite con maggiore precisione nei profili geomeccanici di PE.

A seguito dell'affinamento delle analisi si è scelto, in fase di progettazione esecutiva di suddividere all'interno delle Argille a Palombini i gruppi geomeccanici 2 e 3 in due ulteriori sottogruppi così da ottenere una maggiore correlazione con i range di applicabilità delle sezioni tipo, passando quindi da 3 gruppi geomeccanici del PD ai 5 del PE.

A causa dell'aggiornamento del tracciato avvenuto nella galleria a doppio binario (il nuovo interasse binari è diventato 4.0 m) presente a monte del camerone C è stato necessario modificare le sagome dei tratti scavati a piena sezione (di connessione con la GN12) rispetto a quelle previste in fase di PD. Sono state inoltre sviluppate delle nuove sagome per la zona dove si avanzerà con scavo parzializzato in linea con le corrispondenti sezioni dei camerone già esaminati in passato.

In fase di progetto definitivo erano previste le sezioni tipo 2, tipo 3 e tipo 5 per il camerone senza distinzione per le sezioni di transizione, come riportato nella seguente figura. Le sezioni tipo 2 e tipo 3 erano previste a piena sezione mentre per la sezione tipo 5 si era prevista la realizzazione mediante cunicoli laterali.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 61 di 208

In fase esecutiva negli elaborati grafici si sono sviluppate e disegnate le armature per le sezioni tipo 1, 2, 3 e 4. L'incidenza ottenuta risulta essere pari a circa 60 kg/m³ in linea con le ipotesi previste in PD (120 kg/m³).

La lunghezza della tratta considerata nel progetto esecutivo risulta pari a 234.15 m. Le progressive di inizio e fine WBS relativamente al binario pari ed al binario dispari risultano essere pressoché coincidenti nelle due fasi progettuali. Allo stesso modo si verifica una quasi perfetta coincidenza relativamente la lunghezza della tratta.

3.2.3. *GN14C – Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 2+501.51 a pK 5+136.97*

3.2.3.1. Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto, che sarà scavata con metodo tradizionale, si estende per una lunghezza totale di 2635 m.

Il settore entro cui è previsto lo scavo della galleria si colloca nel territorio dei comuni di Genova e Ceranesi, estendendosi tra la dorsale Bric dei Corvi Nord (624 m) / Monte Rosso (225 m) e le pendici orientali del M. Figogna, all'altezza del santuario della Madonna della Guardia, intersecando i valloni del Rio Molinassi e del Rio Ruso, affluenti di destra del T. Polcevera; il termine della WBS si ha in corrispondenza dell'innesto con il Camerone della Finestra Polcevera. La copertura minima coincide con il sottoattraversamento del Rio Molinassi.

Di seguito è riportato uno stralcio planimetrico dell'opera (in blu) con indicazione delle WBS collegate (GN14B e GN14D) o limitrofe in arancione.

La tratta si sviluppa a partire dal camerone GN14B, in cui concorrono il binario pari e l'interconnessione Voltri – III Valico (GN22D).

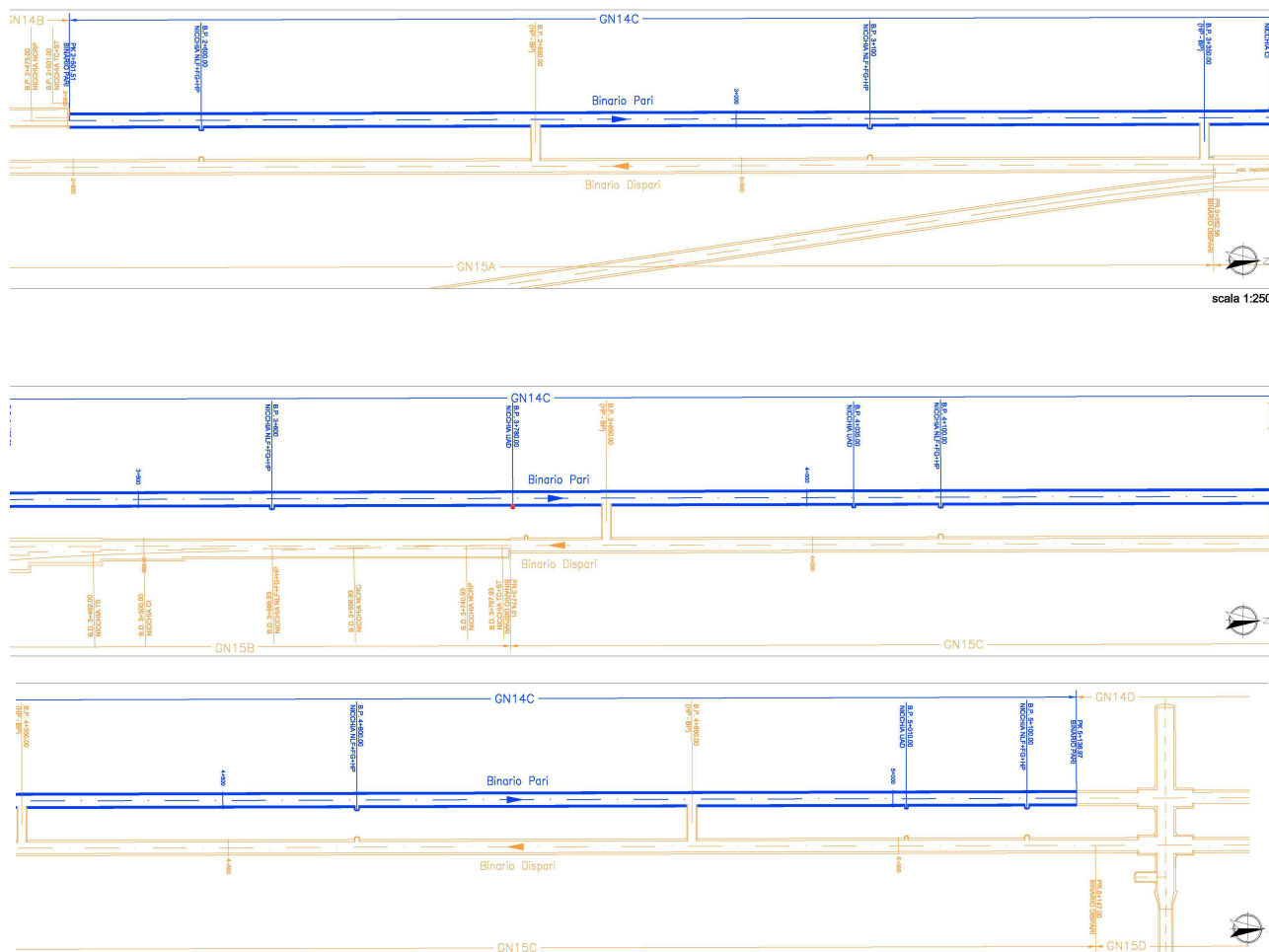


Figura 18 – WBS GN14C – Planimetria della tratta evidenziata in blu

L'opera include la realizzazione delle seguenti nicchie:

- Nicchia CI in corrispondenza della pK 3+400;
- 6 nicchie NLF+FG+HP in corrispondenza delle seguenti pK: 2+600, 3+100, 3+600, 4+100, 4+600, 5+100;
- 3 nicchie UAD in corrispondenza delle seguenti pK: 3+780, 4+035, 5+010.

La sezione corrente adottata, per consentire il traffico ferroviario, è caratterizzata da un raggio interno in chiave calotta di 3.75m e da una larghezza massima misurata in intradosso pari a 8.40m. La sagoma esterna presenta invece geometria variabile in funzione della sezione tipo.

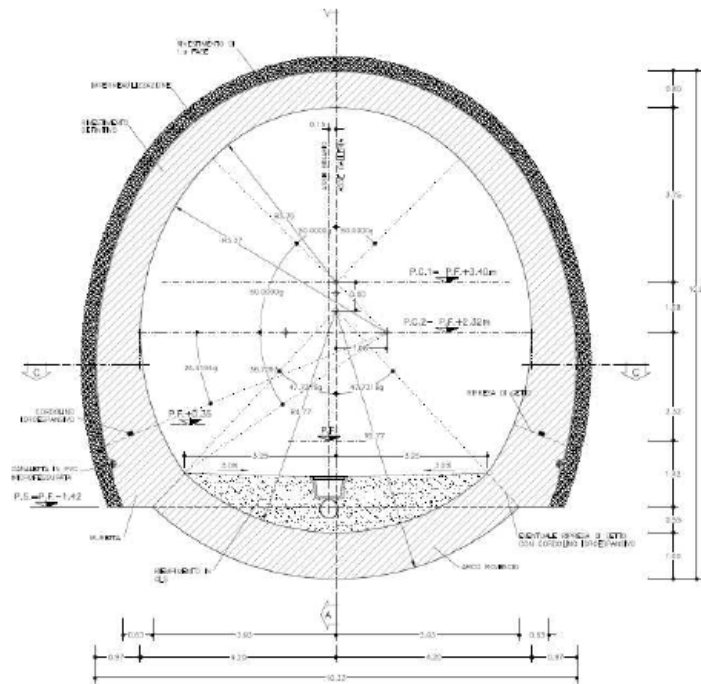


Figura 19 – Sezione corrente

Le sezioni tipo previste (B0Lsb, B0Vsb, B1sb, B0/1sb, B2/1sb, B2Vsb, B4/1sb, C4sb, C2sb) sono descritte nel seguito anche con riferimento alle fasi costruttive.

Sezioni tipo B0Lsb

La sezione tipo B0Lsb, in fase costruttiva è costituita da:

- 3+3 drenaggi in avanzamento lunghezza 30 m sovrapp. 10 m microfessurati per 20 m da fondo foro e ciechi per 10 m verso boccaforo \varnothing 60 mm e sp. 5 mm (eventuali);
- Prerivestimento composto da uno spessore di 20 cm di spritz-beton armato con rete elettrosaldata o fibrorinforzato e centine costituite da due profilati accoppiati di tipo IPN 160 passo $p = 1.4$ m;
- impermeabilizzazione tipo "0" o "1". La prima costituita da tessuto non tessuto e manto in pvc, la seconda caratterizzata dalla presenza di pannelli drenanti;
- rivestimento definitivo in cls semplice avente spessore minimo di 80 cm in arco rovescio e 60 cm in calotta.

Le fasi costruttive sono costituite da:

- FASE 1: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento;
- FASE 2: scavo;
- FASE 3: posa in opera delle centine e dello spritz-beton;
- FASE 4: getto di murette e arco rovescio;

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 64 di 208

- FASE 5: impermeabilizzazione;
- FASE 6: getto del rivestimento definitivo.

Sezioni tipo B0V/sb

La sezione tipo B0V/sb, in fase costruttiva è costituita da:

- Una coronella di n°25 tubi metallici Fe510 Ø 88.9 Sp. 10 mm L≥ 15.00 m, sovrapposizione minima s ≥ 3.00 m;
- 3+3 drenaggi in avanzamento L=30m microfessurati per 20m da fondo foro e ciechi per 10m verso bocca foro, eventuali in presenza d'acqua;
- prerivestimento composto da uno spessore di 30 cm di spritz-beton armato con rete elettrosaldata o fibrorinforzato e centine metalliche di tipo HEB 200 con passo p = 1.20 m;
- impermeabilizzazione tipo "0" o "1". La prima costituita da tessuto non tessuto e manto in pvc, la seconda caratterizzata dalla presenza di pannelli drenanti;
- rivestimento definitivo in cls dello spessore di 100 cm in arco rovescio e medio di 80 cm in calotta. Il getto dell'arco rovescio, delle murette e del rivestimento definitivo di calotta sarà eseguito ad una distanza dal fronte che dipenderà dal comportamento deformativo del cavo.

Le fasi costruttive sono costituite da:

- FASE 1: posa in opera e cementazione dei tubi metallici al contorno;
- FASE 2: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento;
- FASE 3: esecuzione scavo;
- FASE 4: posa in opera del rivestimento di prima fase;
- FASE 5: getto arco rovescio e murette;
- FASE 6: impermeabilizzazione;
- FASE 7: getto rivestimento definitivo.

Sezioni tipo B1sb

La sezione tipo B1sb, in fase costruttiva è costituita da:

- 3+3 drenaggi in avanzamento lunghezza 30 m sovrapp. 10 m microfessurati per 20 m da fondo foro e ciechi per 10 m verso boccaforo Ø 60 mm e sp. 5 mm (eventuali);
- prerivestimento composto da centine metalliche accoppiate tipo IPN220 con passo p = 1.20 m e da uno strato di 30 cm di spritz-beton armato con rete elettrosaldata o fibrorinforzato;
- n° 10-11 bulloni radiali ad ancoraggio continuo, L = 6.00 m, passo longitudinale 1.20 m, passo trasversale 2.00 m. Tali bulloni, dotati di testa ad espansione meccanica, saranno in acciaio Ø 24 mm in acciaio B450C ad ancoraggio continuo cementati mediante iniezioni cementizie o resina epossidica;

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 65 di 208

- impermeabilizzazione tipo “0” o “1”. La prima costituita da tessuto non tessuto e manto in pvc, la seconda caratterizzata dalla presenza di pannelli drenanti;
- rivestimento definitivo in cls semplice avente spessore minimo di 100 cm in arco rovescio e 80 cm in calotta.

Le fasi costruttive sono costituite da:

- FASE 1: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento;
- FASE 2: scavo;
- FASE 3: posa in opera delle centine e dello spritz-beton (prima fase);
- FASE 4: Posa in opera dei bulloni e completamento spritz-beton;
- FASE 5: getto di murette e arco rovescio;
- FASE 6: impermeabilizzazione;
- FASE 7: getto del rivestimento definitivo

Sezioni tipo B0/1sb

La sezione tipo B0/1sb, in fase costruttiva è costituita da:

- 3+3 drenaggi in avanzamento lunghezza 30 m sovrapp. 10 m microfessurati per 20 m da fondo foro e ciechi per 10 m verso boccaforo Ø 60 mm e sp. 5 mm (eventuali);
- Prerivestimento composto da uno spessore di 25 cm di spritz-beton armato con rete elettrosaldata o fibrorinforzato e centine costituite da profilati tipo HEB 180 passo p = 1.2 m;
- impermeabilizzazione tipo “0” o “1”. La prima costituita da tessuto non tessuto e manto in pvc, la seconda caratterizzata dalla presenza di pannelli drenanti;
- rivestimento definitivo in cls semplice avente spessore minimo di 90 cm in arco rovescio e 70 cm in calotta.

Si possono considerare le seguenti fasi costruttive:

- FASE 1: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento;
- FASE 2: scavo;
- FASE 3: posa in opera delle centine e dello spritz-beton;
- FASE 4: getto di murette e arco rovescio;
- FASE 5: impermeabilizzazione;
- FASE 6: getto del rivestimento definitivo

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 66 di 208

Sezioni tipo B2/1sb

La sezione tipo B2/1sb, in fase costruttiva è costituita da:

- 3+3 drenaggi in avanzamento lunghezza 30 m sovrapp. 10 m microfessurati per 20 m da fondo foro e ciechi per 10 m verso boccaforo Ø 60 mm e sp. 5 mm (eventuali) ;
- preconsolidamento del fronte realizzato mediante la posa in opera di n° 60 tubi in VTR, L ≥ 24 m, sovrapp. ≥ 9 m;
- prerivestimento composto da uno spessore di 30 cm di spritz-beton armato con rete elettrosaldata o fibrorinforzato e centine di tipo HEB200 con passo p = 1.00 m;
- impermeabilizzazione tipo “0” o “1”. La prima costituita da tessuto non tessuto e manto in pvc, la seconda caratterizzata dalla presenza di pannelli drenanti;
- rivestimento definitivo in cls semplice avente spessore minimo di 100 cm in arco rovescio e 80 cm in calotta.

Le fasi costruttive sono costituite da:

- FASE 1: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento;
- FASE 2: esecuzione del preconsolidamento del fronte.;
- FASE 3: esecuzione scavo;
- FASE 4: posa in opera del rivestimento di prima fase;
- FASE 5: getto arco rovescio e murette;
- FASE 6: impermeabilizzazione;
- FASE 7: getto rivestimento definitivo.

Sezioni tipo B2Vsb

La sezione tipo B2Vsb in fase costruttiva è costituita da:

- Una coronella di n°25 tubi metallici Fe510 Ø 88.9 Sp. 10 mm L≥ 15.00 m, sovrapposizione minima s ≥ 3.00 m;
- 3+3 drenaggi in avanzamento L=30m microfessurati per 20m da fondo foro e ciechi per 10m verso bocca foro, eventuali in presenza d’acqua;
- prerivestimento composto da uno spessore di 30 cm di spritz-beton armato con rete elettrosaldata o fibrorinforzato e centine metalliche di tipo HEB 240 con passo p = 1.00 m;
- impermeabilizzazione tipo “0” o “1”. La prima costituita da tessuto non tessuto e manto in pvc, la seconda caratterizzata dalla presenza di pannelli drenanti;
- rivestimento definitivo in cls dello spessore di 100 cm in arco rovescio e medio di 80 cm in calotta. Il getto dell’arco rovescio, delle murette e del rivestimento definitivo di calotta sarà eseguito ad una distanza dal fronte che dipenderà dal comportamento deformativo del cavo.

Le fasi costruttive sono costituite da:

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 67 di 208

- FASE 1: posa in opera e cementazione dei tubi metallici al contorno;
- FASE 2: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento;
- FASE 3: esecuzione scavo;
- FASE 4: posa in opera del rivestimento di prima fase;
- FASE 5: getto arco rovescio e murette;
- FASE 6: impermeabilizzazione;
- FASE 7: getto rivestimento definitivo.

Sezioni tipo B4/1sb

La sezione tipo B4/1sb è costituita da:

- 3+3 drenaggi in avanzamento lunghezza 30 m sovrapp. 10 m microfessurati per 20 m da fondo foro e ciechi per 10 m verso boccaforo Ø 60 mm e sp. 5 mm (eventuali);
- preconsolidamento del fronte realizzato mediante la posa in opera di n° 60 tubi in VTR, lunghezza ≥ 24 m, sovrapp. ≥ 9 m, cementati;
- n° 10-11 bulloni radiali ad ancoraggio continuo, L = 6.0 m, passo longitudinale 1.00 m, passo trasversale 2.00 m. Tali bulloni, dotati di testa ad espansione meccanica, saranno in acciaio Ø 28 mm in acciaio B450C ad ancoraggio continuo cementati mediante iniezioni cementizie o resina epossidica;
- prerinvestimento composto da uno strato di 30 cm di spritz-beton armato con rete elettrosaldata o fibrorinforzato e centine metalliche accoppiate tipo IPN240 con passo p = 1.00;
- impermeabilizzazione tipo “0” o “1”. La prima costituita da tessuto non tessuto e manto in pvc, la seconda caratterizzata dalla presenza di pannelli drenanti;
- rivestimento definitivo in cls semplice avente spessore minimo di 100 cm in arco rovescio e 80 cm in calotta.

Le fasi costruttive sono costituite da:

- FASE 1: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento;
- FASE 2: esecuzione del preconsolidamento del fronte;
- FASE 3: esecuzione scavo;
- FASE 4: posa in opera delle centine e dello spritz-beton (prima fase);
- FASE 5: Posa in opera dei bulloni e completamento spritz-beton;
- FASE 6: getto arco rovescio e murette;
- FASE 7: impermeabilizzazione;

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 68 di 208

- FASE 8: getto rivestimento definitivo.

Sezione tipo C2sb / C2sb con puntone

La sezione tipo C2sb, eventualmente dotata di puntone è costituita da:

- 3+3 drenaggi in avanzamento lunghezza 30 m sovrapp. 10 m microfessurati per 20 m da fondo foro e ciechi per 10 m verso boccaforo Ø 60 mm e sp. 5 mm (eventuali);
- prerivestimento composto da uno strato di 30 cm di spritz-beton, fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldata, e centine metalliche tipo HEB 240, a passo 1 m;
- preconsolidamento al contorno realizzato mediante 55 tubi in VTR valvolati, $L \geq 24$ m, sovrapp. ≥ 9.0 m;
- preconsolidamento al piede centina realizzato con 6 + 6 tubi in VTR valvolati $L \geq 24$ m, sovrapp. ≥ 9.0 m ; in presenza di puntone non si eseguirà questo intervento;
- preconsolidamento del fronte realizzato mediante la posa in opera di n° 55 tubi in VTR cementati in foro con miscele cementizie , $L \geq 24$ m, sovrapp. ≥ 9 m;
- impermeabilizzazione tipo “0” o “1”. La prima costituita da tessuto non tessuto e manto in pvc, la seconda caratterizzata dalla presenza di pannelli drenanti;
- rivestimento definitivo in cls semplice avente spessore minimo di 100 cm in arco rovescio e 90 cm in calotta.

Le fasi costruttive sono costituite da:

- FASE 1: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento;
- FASE 2: esecuzione del preconsolidamento al fronte;
- FASE 3: preconsolidamento al contorno del cavo;
- FASE 4: esecuzione scavo;
- FASE 5: posa in opera del rivestimento di prima fase;
- FASE 6: getto di murette e arco rovescio;
- FASE 7: impermeabilizzazione;
- FASE 8: getto del rivestimento definitivo

Sezione tipo C4sb / C4sb con puntone

La sezione tipo C4, in fase costruttiva è costituita da:

- 3+3 drenaggi in avanzamento lunghezza 30 m sovrapp. 10 m microfessurati per 20 m da fondo foro e ciechi per 10 m verso boccaforo Ø 60 mm e sp. 5 mm (eventuali) ;

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 69 di 208

- preconsolidamento del fronte realizzato mediante la posa in opera di n° 70 tubi in VTR L ≥ 24.00 m, sovrapp. ≥ 9 m, cementati con miscele cementizie a ritiro controllato;
- preconsolidamento al contorno della futura sezione di scavo mediante n° 70 tubi in VTR, L ≥ 24.00 m, sovrapp. ≥ 9 m cementati con miscele cementizie a ritiro controllato;
- preconsolidamento al piede centina realizzato con 6 + 6 tubi in VTR valvolati L ≥ 24 m, sovrapp. ≥ 9.0 m ; in presenza di puntone non si eseguirà questo intervento;
- prerivestimento composto da centine HEB240 passo p = 1.00 m e da uno strato di 30 cm di spritz-beton armato con rete elettrosaldato o fibrorinforzato;
- impermeabilizzazione tipo “0” o “1”. La prima costituita da tessuto non tessuto e manto in pvc, la seconda caratterizzata dalla presenza di pannelli drenanti;
- rivestimento definitivo in cls semplice avente spessore minimo di 100 cm in arco rovescio e 90 cm in calotta.

Le fasi costruttive sono costituite da:

- FASE 1: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento;
- FASE 2: esecuzione del preconsolidamento del fronte;
- FASE 3: consolidamento al contorno della sezione e del piede centina (eventuale);
- FASE 4: esecuzione scavo;
- FASE 5: posa in opera del rivestimento di prima fase;
- FASE 6: getto arco rovescio e murette;
- FASE 7: impermeabilizzazione;
- FASE 8: getto rivestimento definitivo

3.2.3.2. Inquadramento geologico e idrogeologico

L'area interessata dalla presente WBS ricade all'interno dell'Unità Tettonometamorfica Figogna, ed in particolare nell'unità nota in letteratura come Argille a Palombini del Passo della Bocchetta (Ap). Nelle immagini che seguono è riportato uno stralcio del profilo geologico della tratta.

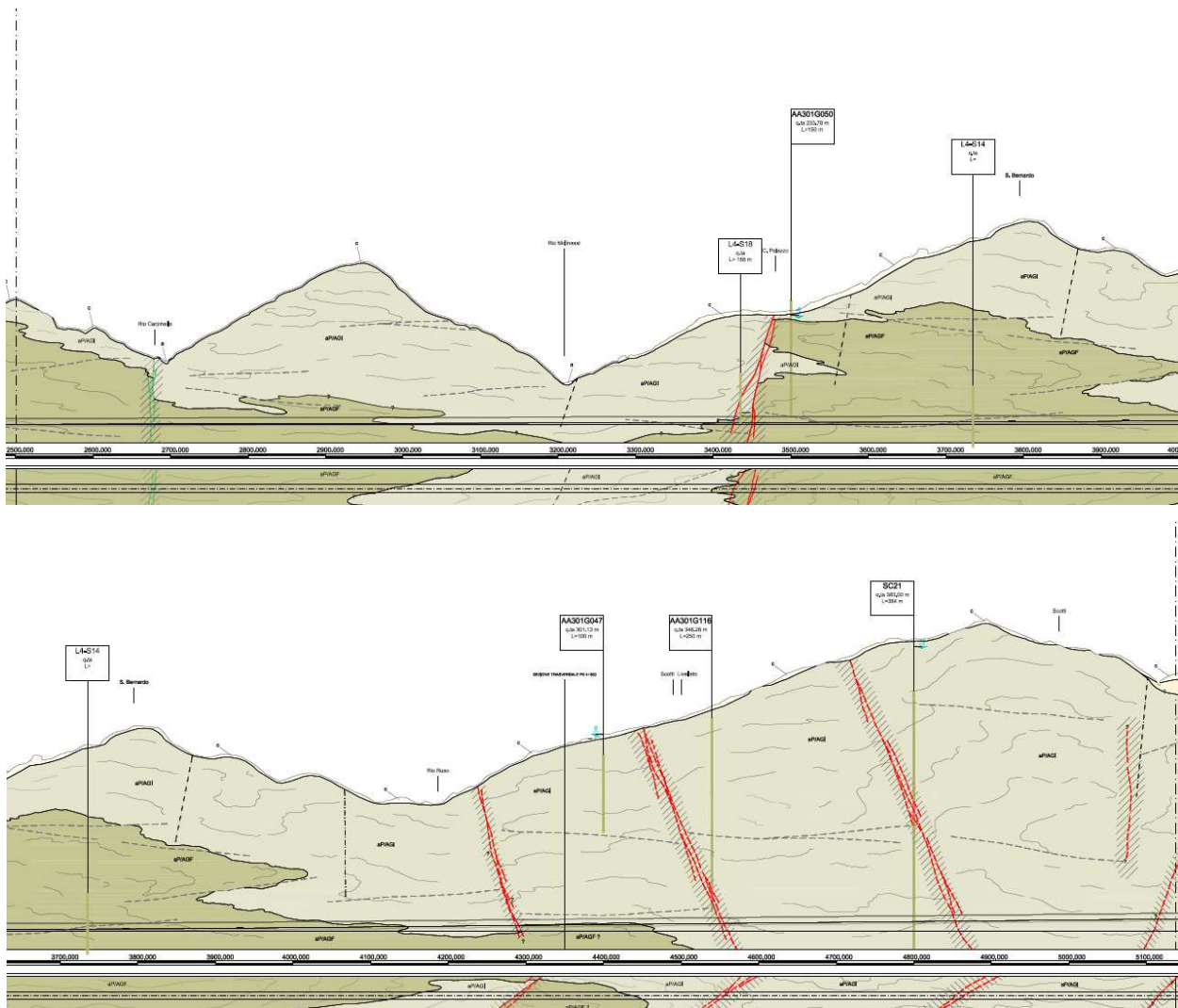


Figura 20 – Schema geologico del tracciato

Il settore interessato dallo scavo della WBS in oggetto ricade all'interno dell'unità degli Argilloscisti di Murta (AGF), che in quest'area è strutturalmente sottostante agli Argilloscisti di Costagiutta (AGI). In sintesi, le due litofacies si differenziano per la presenza (Argilloscisti di Costagiutta, AGI) o l'assenza (Argilloscisti di Murta, AGF) di livelli di calcari micritici silicei a grana fine ("Palombini").

Lo scavo della galleria verrà realizzato in un ammasso roccioso caratterizzato da una discreta omogeneità litologica ma da una forte anisotropia strutturale, quest'ultima dovuta sia alla presenza delle intercalazioni di strati calcarei, sia alla foliazione metamorfica pervasiva, con spaziatura da submillimetrica a centimetrica, sia infine alle frequenti variazioni di giacitura della foliazione, riscontrabili a tutte le scale. Al di fuori delle zone di faglia, l'ammasso roccioso sarà quindi abbastanza omogeneo se considerato alla scala dell'intero sviluppo dell'opera, ma strutturalmente eterogeneo alla scala del fronte di scavo, con livelli calcarei più compatti, di spessore da decimetrico a metrico e porzioni di argilloscisto foliato e meccanicamente meno resistente.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 71 di 208

Il profilo interpretativo elaborato riporta alcune faglie potenzialmente in grado di intercettare l'asse della WBS in esame; in particolare vi sono alcune faglie maggiori, intercettate dai sondaggi, che probabilmente andranno a intersecare l'asse del tracciato.

Dal punto di vista idrogeologico, gli argilloscisti attraversati sono caratterizzati da permeabilità per fratturazione da bassa a molto bassa e non costituiscono quindi un acquifero significativo, salvo possibili condizioni di maggiore permeabilità legate alla presenza delle zone di faglia. In base ai dati idrogeologici raccolti durante lo scavo delle finestre Castagnola e Val Lemme, risulta che le tratte scavate hanno incontrato un ammasso roccioso, costituito da argilloscisti con intercalazioni di "palombini", sostanzialmente impermeabile.

Durante lo scavo del tratto della galleria di linea in oggetto, potranno essere incontrate condizioni idrogeologiche di due tipi:

- ammasso roccioso in normali condizioni di fratturazione (con eventuali zone di faglia minori);
- zone di faglia maggiori.

Nel primo caso non si attendono problematiche particolari dal punto di vista idrogeologico, considerata la bassa permeabilità dei litotipi attraversati; le condizioni idrogeologiche saranno analoghe a quelle incontrate nello scavo della finestra Val Lemme, con umidità e deboli stillicidi. Alle zone di faglia potranno essere associate venute d'acqua di debole entità (stillicidi concentrati e/o piccole venute puntuali) in rapido esaurimento nel tempo, ma con carico idraulico che, almeno nella fase iniziale, potrà anche essere elevato.

3.2.3.3. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Le differenze tra il PD e il PE sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

Gli approfondimenti sono riferibili ai seguenti temi:

- Adeguamento nicchie NLF-FG-HP, UAD e CI;
- Previsione di corrimano continuo, non previsto nel PD, per evitare interferenze con l'abbigliamento lungo i marciapiedi di esodo e variazione nella disposizione delle canalette portacavi;
- Sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

Dal punto di vista conoscitivo, l'analisi di dettaglio dei dati a disposizione nel Progetto Definitivo e successive integrazioni hanno fornito un quadro geologico geotecnico dei terreni interagenti con la galleria non molto differente rispetto a quanto previsto in fase di Progetto Definitivo stesso. Le principali differenze, dovute ad uno studio più accurato degli eventi deformativi, nonché dai confronti tra le indagini e i fotoallineamenti, sono relative alla disposizione delle faglie, definite con maggiore precisione nei profili geomeccanici di PE.

Si è scelto in fase di progettazione esecutiva di suddividere i gruppi geomeccanici 2 e 3 (in fase definitiva le Argille a Palombini erano state suddivise nei Gruppi 1, 2 e 3 omogenei per

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 72 di 208

caratteristiche fisiche e dei parametri di resistenza e deformabilità) in due ulteriori sottogruppi così da ottenere una maggiore correlazione con i range di applicabilità delle sezioni tipo.

In fase di progetto definitivo erano state previste le sezioni tipo B0Lsb, B0Vsb, B0/1sb, B1sb, B2Vsb, B2/1sb, B4/1sb, C4sb, C2sb per la galleria a singolo binario, così come in progetto esecutivo. Gli interventi previsti per le sezioni tipo sopra elencate sono coerenti con quanto valutato nella precedente fase progettuale.

Tutti gli interventi previsti per ciascuna tipologia di sezione (prerivestimenti, consolidamenti fronte, interventi contorno) risultano in linea con la precedente fase progettuale, eccetto che per la sezione C4, in cui, in presenza di puntone, gli interventi al contorno sono stati ridotti da 69 a 65, per evitare l'interferenza degli ultimi 2+2 consolidamenti con la carpenteria delle centine e del puntone stesso.

3.2.4. GN14E – Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 5+236.97 a pK 7+914.97

3.2.4.1. Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto, che sarà scavata con metodo tradizionale, si estende per una lunghezza totale di 2678 m, con coperture minime di circa 25 m in corrispondenza del sottoattraversamento del Rio S.Martino (pK 7+500 circa). L'opera si sviluppa dalla pK 5+236.97 alla pK 7+914.97.

Di seguito è riportato uno stralcio planimetrico dell'opera (in blu) con indicazione delle WBS collegate o limitrofe in arancione che risultano essere:

- GN14D: Galleria Naturale di Valico Binario Pari - Camerone di innesto Finestra Polcevera, WBS precedente a quella in esame che termina in corrispondenza della pK 5+236.97;
- GN14F – Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 7+914 a pK 10+234 immediatamente successiva alla WBS in oggetto;
- GN15F: è il tratto di Binario Dispari corrispondente alla WBS GN14E;

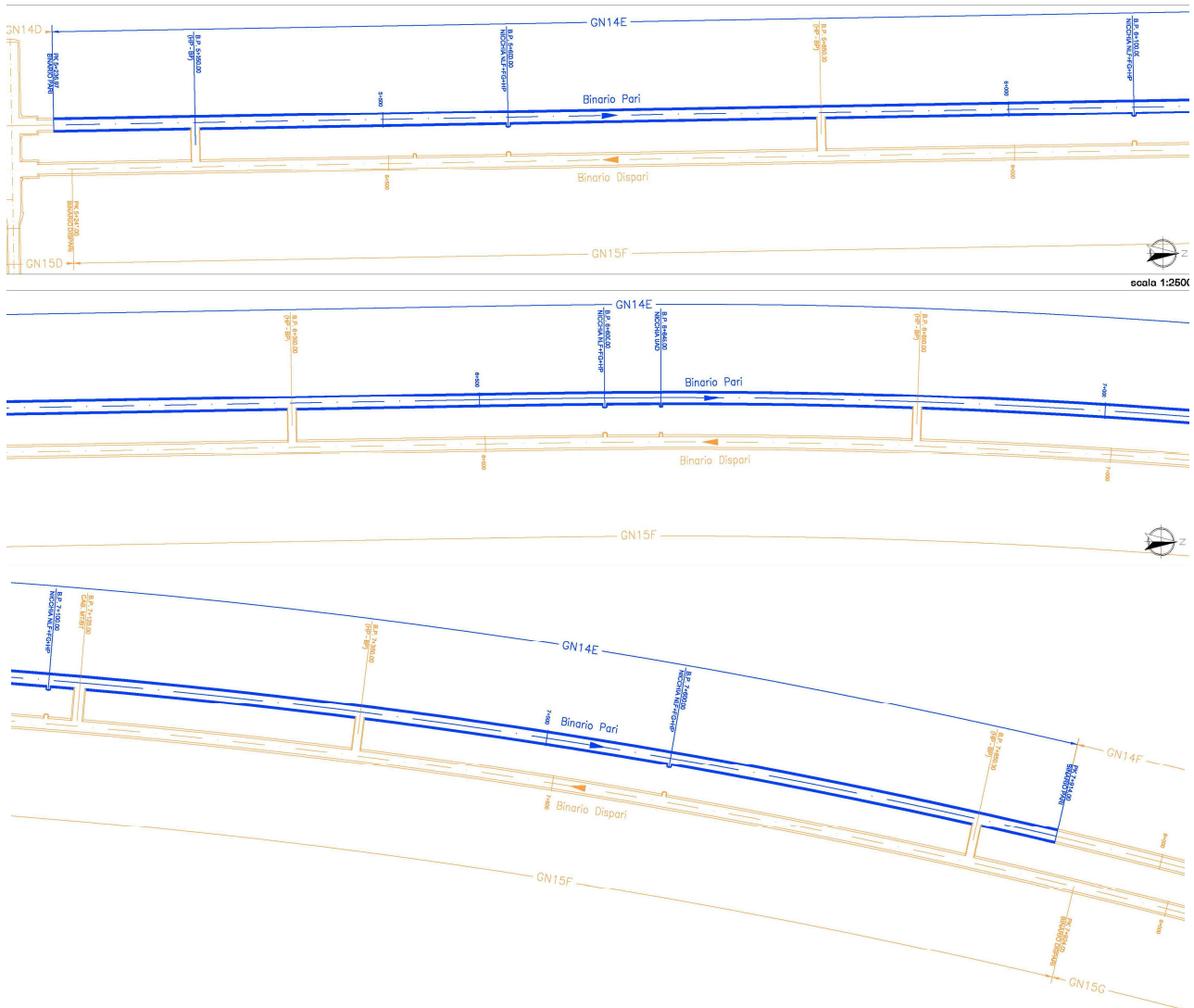


Figura 21 – WBS GN14E – Planimetria della tratta evidenziata in blu

L'opera include la realizzazione di 5 nicchie NLF-FG-HP rispettivamente alle pK 5+600, 6+100, 6+600, 7+100, 7+600 e una nicchia UAD in corrispondenza della pK 6+645.

La sezione corrente adottata, per consentire il traffico ferroviario, è caratterizzata da un raggio interno in chiave calotta di 3.75m e da una larghezza massima misurata in intradosso pari a 8.40m. La sagoma esterna presenta invece geometria variabile in funzione della sezione tipo.

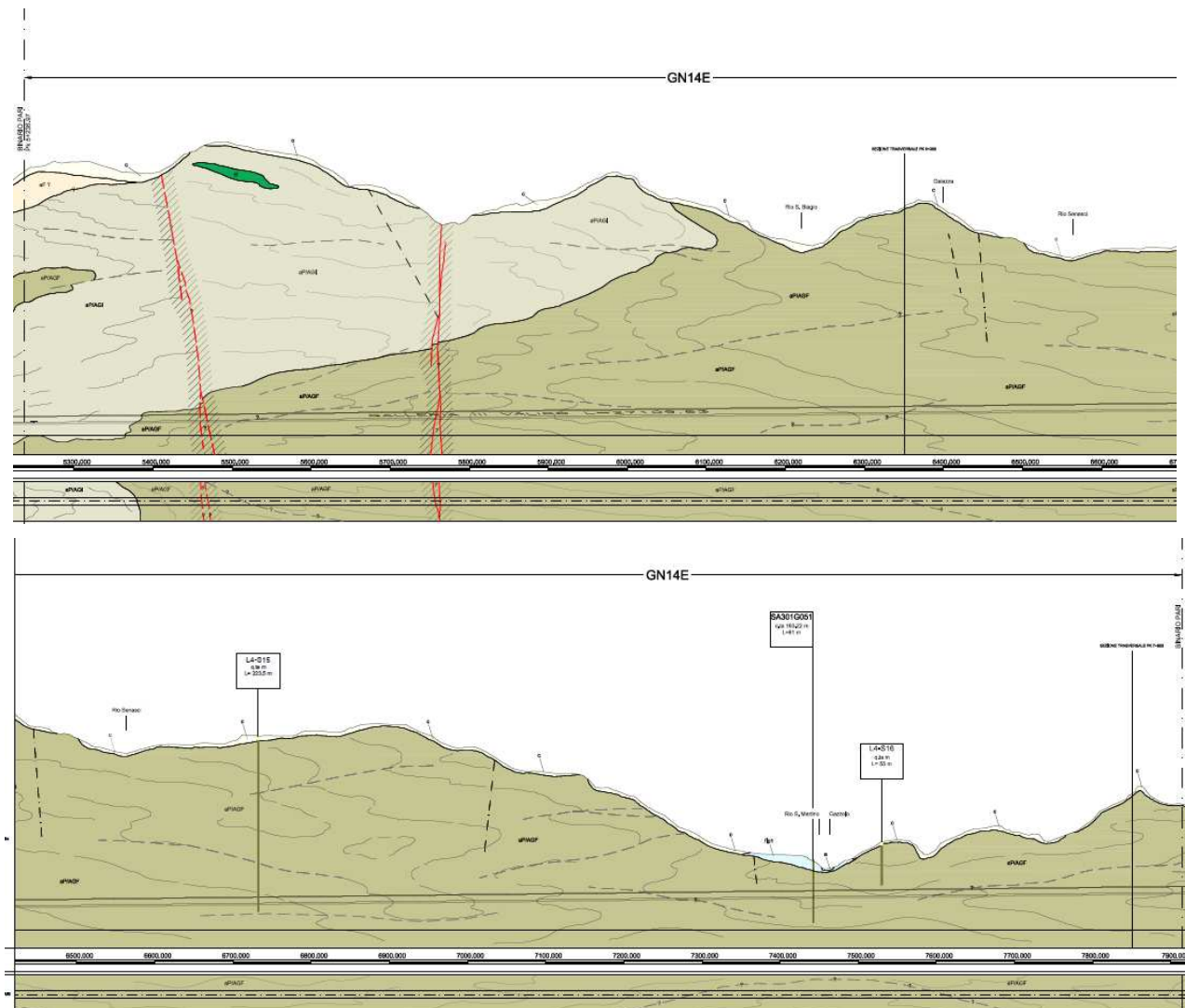


Figura 23 – Schema geologico del tracciato

Nel settore interessato dallo scavo della WBS in oggetto affiorano le due unità degli Argilloscisti di Murta (AGF) e degli Argilloscisti di Costagiutta (AGI), strutturalmente sottostanti.

In sintesi, le due litofacies si differenziano per la presenza (Argilloscisti di Costagiutta, AGI) o l'assenza (Argilloscisti di Murta, AGF) di livelli di calcari micritici silicei a grana fine ("Palombini").

A livello del tunnel, i rapporti geometrici tra le due unità sono complicati sia dalla transizione stratigrafica graduale, sia dalla deformazione duttile sinmetamorfica, con sovrapposizione di strutture riconducibili ad almeno due eventi deformativi principali.

È probabile che nella prima parte di galleria, fino circa alla pk 5+400, venga attraversata principalmente la litofacies AGI con interstrati calcarei, mentre verso nord dovrebbe predominare la litofacies AGF.

Lo scavo della galleria verrà realizzato in un ammasso roccioso caratterizzato da una discreta omogeneità litologica ma da una forte anisotropia strutturale, quest'ultima dovuta sia alla presenza delle intercalazioni di strati calcarei, sia alla foliazione metamorfica pervasiva, con spaziatura da

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 76 di 208

submillimetrica a centimetrica, sia infine alle frequenti variazioni di giacitura della foliazione, riscontrabili a tutte le scale.

Nel settore d'indagine non è stata direttamente riscontrata la presenza di faglie in affioramento, soprattutto per l'estesa copertura di detrito, suolo e vegetazione, che limitano fortemente la percentuale di affioramento. Anche i sondaggi disponibili non hanno intercettato strutture degne di nota, incontrando, per lo più, un ammasso roccioso poco fratturato, solo localmente con una maggiore densità di fratturazione, talora associata a piccoli piani cataclastici che potrebbero essere riferibili sia a piccole faglie di importanza trascurabile, sia a piccoli piani di taglio duttile-fragile.

Dal punto di vista idrogeologico, gli argilloscisti attraversati sono caratterizzati da permeabilità per fratturazione da bassa a molto bassa e non costituiscono quindi un acquifero significativo, salvo possibili condizioni di maggiore permeabilità legate alla presenza delle zone di faglia. In base ai dati idrogeologici raccolti durante lo scavo delle finestre Castagnola e Val Lemme, risulta che le tratte scavate hanno incontrato un ammasso roccioso, costituito da argilloscisti con intercalazioni di "palombini", sostanzialmente impermeabile.

Durante lo scavo del tratto della galleria di linea in oggetto, potranno essere incontrate condizioni idrogeologiche di due tipi:

- ammasso roccioso in normali condizioni di fratturazione (con eventuali zone di faglia minori);
- zone di faglia maggiori.

Nel primo caso non si attendono problematiche particolari dal punto di vista idrogeologico, considerata la bassa permeabilità dei litotipi attraversati; le condizioni idrogeologiche saranno analoghe a quelle incontrate nello scavo della finestra Val Lemme, con umidità e deboli stillicidi. Alle zone di faglia potranno essere associate venute d'acqua di debole entità (stillicidi concentrati e/o piccole venute puntuali) in rapido esaurimento nel tempo, ma con carico idraulico che, almeno nella fase iniziale, potrà anche essere elevato.

3.2.4.3. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Le differenze tra il PD e il PE sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

Gli approfondimenti sono riferibili ai seguenti temi:

- Adeguamento nicchie NLF-FG-HP e UAD;
- Previsione di corrimano continuo, non previsto nel PD, per evitare interferenze con l'abbigliamento lungo i marciapiedi di esodo e variazione nella disposizione delle canalette portacavi;
- Sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

Dal punto di vista conoscitivo, l'analisi di dettaglio dei dati a disposizione nel Progetto Definitivo e successive integrazioni hanno fornito un quadro geologico geotecnico dei terreni interagenti con la galleria non molto differente rispetto a quanto previsto in fase di Progetto Definitivo stesso. Le

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 77 di 208

principali differenze, dovute ad uno studio più accurato degli eventi deformativi, nonché dai confronti tra le indagini e i fotoallineamenti, sono relative alla disposizione delle faglie, definite con maggiore precisione nei profili geomeccanici di PE.

Si è scelto in fase di progettazione esecutiva di suddividere i gruppi geomeccanici 2 e 3 (in fase definitiva le Argille a Palombini erano state suddivise nei Gruppi 1, 2 e 3 omogenei per caratteristiche fisiche e dei parametri di resistenza e deformabilità) in due ulteriori sottogruppi così da ottenere una maggiore correlazione con i range di applicabilità delle sezioni tipo.

Le sezioni tipo di scavo previste nel PD sono le medesime previste nel PE.

Tutti gli interventi previsti per ciascuna tipologia di sezione (prerivestimenti, consolidamenti fronte, interventi contorno) risultano quindi in linea con la precedente fase progettuale, eccetto che per la sezione C4, in cui, in presenza di puntone, gli interventi al contorno sono stati ridotti da 69 a 65, per evitare l'interferenza degli ultimi 2+2 consolidamenti con la carpenteria delle centine e del puntone stesso.

3.2.5. *GN15C – Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 3+774.01 a pK 5+147.00*

3.2.5.1. Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto, che sarà scavata con metodo tradizionale, si estende per una lunghezza totale di 1373 m e si sviluppa dalla pK 3+774.01 alla pK 5+147.00. Il settore entro cui è previsto lo scavo della galleria si colloca nel territorio del comune di Ceranesi, estendendosi tra Cassanego e le pendici orientali del M. Figogna, all'altezza del santuario della Madonna della Guardia, intersecando il vallone del Rio Ruso, affluente di destra del T. Polcevera. Il punto di minima copertura, ma comunque abbondantemente superiore a 100 m, è localizzato in corrispondenza del sottoattraversamento del Rio Ruso (pK 4+150 circa).

Di seguito è riportato uno stralcio planimetrico dell'opera (in blu) con indicazione delle WBS collegate o limitrofe in arancione che risultano essere:

- GN15B: Galleria Naturale di Valico Camerone tipo B1 – Interconnessione Voltri Binario Dispari, WBS precedente a quella in esame che termina in corrispondenza della pK 3+774.01;
- GN15D – Galleria naturale di Valico – Binario Dispari – Camerone di innesto Finestra Polcevera immediatamente successiva alla WBS in oggetto;
- GN14C: è il tratto di Binario Pari corrispondente alla WBS GN15C.

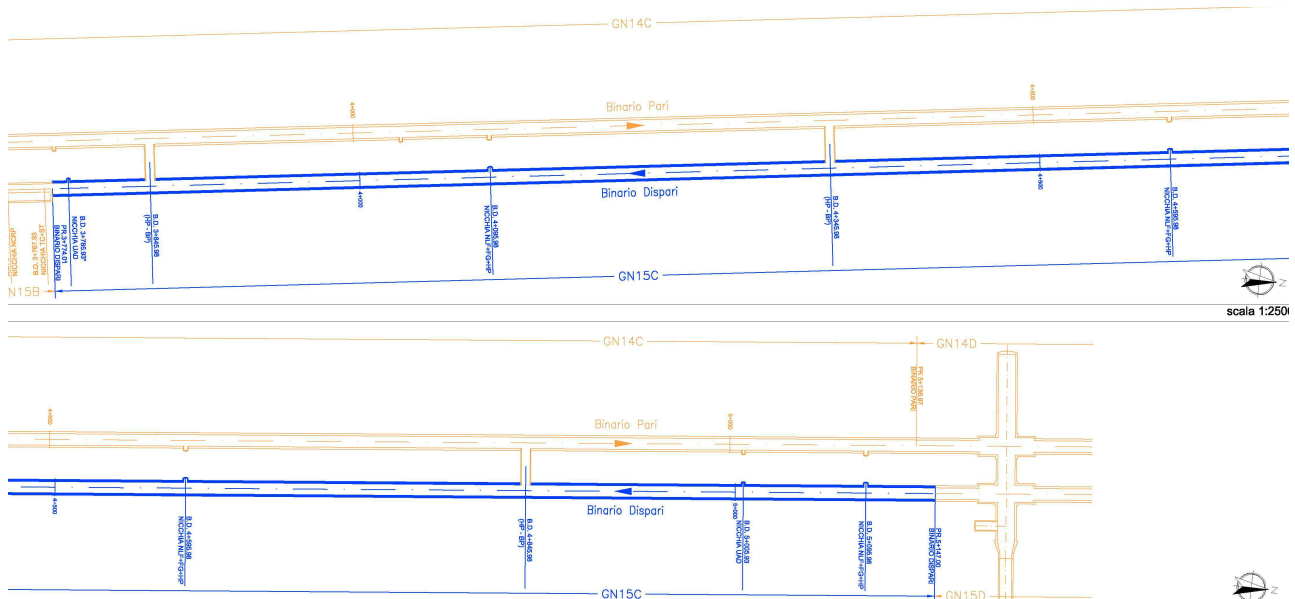


Figura 24 – WBS GN15C – Planimetria della tratta evidenziata in blu

L'opera include la realizzazione delle seguenti nicchie:

- 3 nicchie NLF+FG+HP in corrispondenza delle seguenti pK: 4+095.98, 4+595.98, 5+095.98;
- 2 nicchie UAD in corrispondenza delle seguenti pK: 3+774.01, 5+005.93.

La sezione corrente adottata, per consentire il traffico ferroviario, è caratterizzata da un raggio interno in chiave calotta di 3.75m e da una larghezza massima misurata in intradosso pari a 8.40m. La sagoma esterna presenta invece geometria variabile in funzione della sezione tipo.

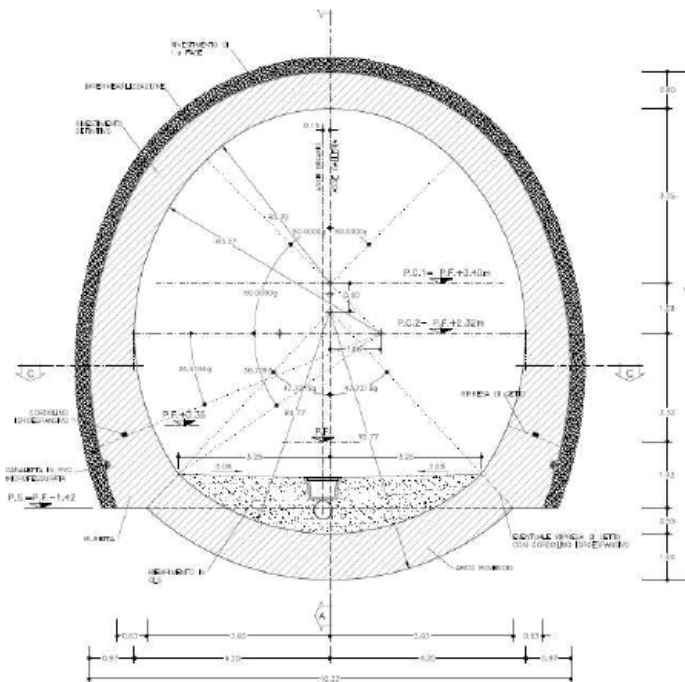


Figura 25 – Sezione corrente

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 79 di 208

Le sezioni tipo previste sono: B0Lsb, B0Vsb, B1sb, B0/1sb, B2/1sb, B2Vsb, B4/1sb, C4sb, C2sb.

Per la descrizione delle fasi costruttive si rimanda a quanto illustrato per la WBS GN14C.

3.2.5.2. Inquadramento geologico e idrogeologico

L'area interessata dalla presente WBS ricade entro la formazione delle "Argille a Palombini del Passo della Bocchetta" (aP), dell'unità tettonometamorfica Figogna. Nell'immagine che segue è riportato uno stralcio del profilo geologico della tratta.

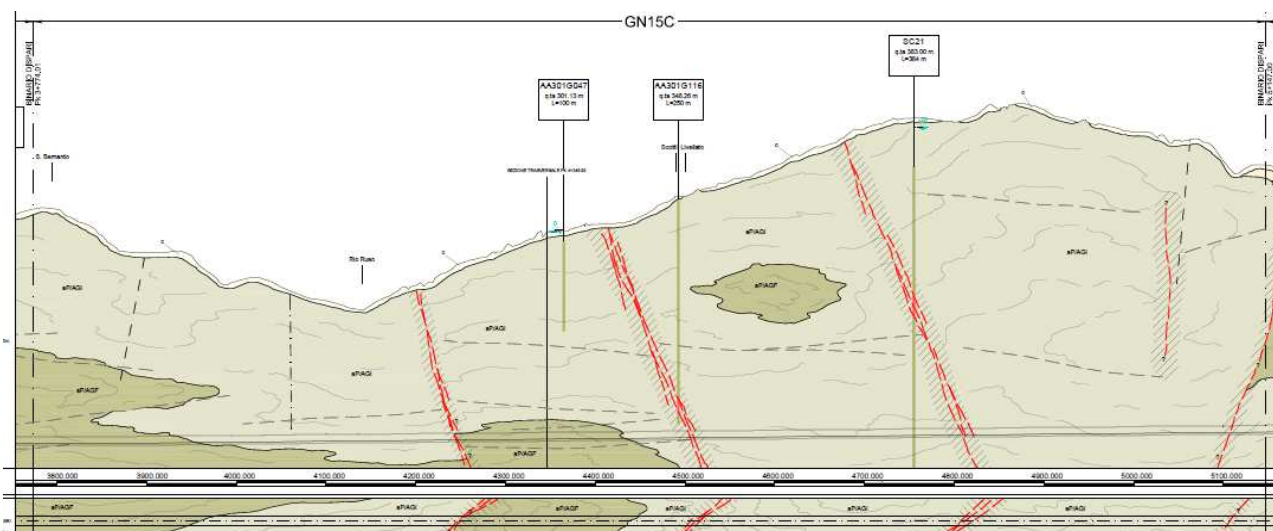


Figura 26 – Schema geologico del tracciato

Il settore interessato dallo scavo della WBS in oggetto ricade all'interno dell'unità degli Argilloscisti di Murta (AGF), che in quest'area è strutturalmente sottostante agli Argilloscisti di Costagiutta (AGI). In sintesi, le due litofacies si differenziano per la presenza (Argilloscisti di Costagiutta, AGI) o l'assenza (Argilloscisti di Murta, AGF) di livelli di calcari micritici silicei a grana fine ("Palombini").

Lo scavo della galleria verrà realizzato in un ammasso roccioso caratterizzato da una discreta omogeneità litologica ma da una forte anisotropia strutturale, quest'ultima dovuta sia alla presenza delle intercalazioni di strati calcarei, sia alla foliazione metamorfica pervasiva, con spaziatura da submillimetrica a centimetrica, sia infine alle frequenti variazioni di giacitura della foliazione, riscontrabili a tutte le scale. Al di fuori delle zone di faglia, l'ammasso roccioso sarà quindi abbastanza omogeneo se considerato alla scala dell'intero sviluppo dell'opera, ma strutturalmente eterogeneo alla scala del fronte di scavo, con livelli calcarei più compatti, di spessore da decimetrico a metrico e porzioni di argilloscisto foliato e meccanicamente meno resistente.

Il profilo interpretativo elaborato riporta alcune faglie potenzialmente in grado di intercettare l'asse della WBS in esame; in particolare vi sono alcune faglie maggiori, intercettate dai sondaggi, che probabilmente andranno a intersecare l'asse del tracciato.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 80 di 208

Dal punto di vista idrogeologico, gli argilloscisti attraversati sono caratterizzati da permeabilità per fratturazione da bassa a molto bassa e non costituiscono quindi un acquifero significativo, salvo possibili condizioni di maggiore permeabilità legate alla presenza delle zone di faglia. In base ai dati idrogeologici raccolti durante lo scavo delle finestre Castagnola e Val Lemme, risulta che le tratte scavate hanno incontrato un ammasso roccioso, costituito da argilloscisti con intercalazioni di “palombini”, sostanzialmente impermeabile.

Durante lo scavo del tratto della galleria di linea in oggetto, potranno essere incontrate condizioni idrogeologiche di due tipi:

- ammasso roccioso in normali condizioni di fratturazione (con eventuali zone di faglia minori);
- zone di faglia maggiori.

Nel primo caso non si attendono problematiche particolari dal punto di vista idrogeologico, considerata la bassa permeabilità dei litotipi attraversati; le condizioni idrogeologiche saranno analoghe a quelle incontrate nello scavo della finestra Val Lemme, con umidità e deboli stillicidi. Alle zone di faglia potranno essere associate venute d’acqua di debole entità (stillicidi concentrati e/o piccole venute puntuali) in rapido esaurimento nel tempo, ma con carico idraulico che, almeno nella fase iniziale, potrà anche essere elevato.

3.2.5.3. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Le differenze tra il PD e il PE sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

Gli approfondimenti sono riferibili ai seguenti temi:

- Adeguamento nicchie NLF-FG-HP e UAD;
- Previsione di corrimano continuo, non previsto nel PD, per evitare interferenze con l’abbigliamento lungo i marciapiedi di esodo e variazione nella disposizione delle canalette portacavi;
- Sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

Dal punto di vista conoscitivo, l’analisi di dettaglio dei dati a disposizione nel Progetto Definitivo e successive integrazioni hanno fornito un quadro geologico geotecnico dei terreni interagenti con la galleria non molto differente rispetto a quanto previsto in fase di Progetto Definitivo stesso. Le principali differenze, dovute ad uno studio più accurato degli eventi deformativi, nonché dai confronti tra le indagini e i fotoallineamenti, sono relative alla disposizione delle faglie, definite con maggiore precisione nei profili geomeccanici di PE.

Si è scelto in fase di progettazione esecutiva di suddividere i gruppi geomeccanici 2 e 3 (in fase definitiva le Argille a Palombini erano state suddivise nei Gruppi 1, 2 e 3 omogenei per caratteristiche fisiche e dei parametri di resistenza e deformabilità) in due ulteriori sottogruppi così da ottenere una maggiore correlazione con i range di applicabilità delle sezioni tipo.

GENERAL CONTRACTOR  Censorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 81 di 208

In fase di progetto definitivo erano state previste le sezioni tipo B0Lsb, B0Vsb, B0/1sb, B1sb, B2Vsb, B2/1sb, B4/1sb, C4sb, C2sb per la galleria a singolo binario, così come in progetto esecutivo. Gli interventi previsti per le sezioni tipo sopra elencate sono coerenti con quanto valutato nella precedente fase progettuale.

Tutti gli interventi previsti per ciascuna tipologia di sezione (prerivestimenti, consolidamenti fronte, interventi contorno) risultano in linea con la precedente fase progettuale, eccetto che per la sezione C4, in cui, in presenza di puntone, gli interventi al contorno sono stati ridotti da 69 a 65, per evitare l'interferenza degli ultimi 2+2 consolidamenti con la carpenteria delle centine e del puntone stesso.

3.2.6. *GN15F – Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 5+247.00 a pK 7+924.00*

3.2.6.1. Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto, che sarà scavata con metodo tradizionale, si estende per una lunghezza totale di 2677 m, con coperture minime di circa 25 m in corrispondenza del sottoattraversamento del Rio S.Martino (pK 7+500 circa). L'opera si sviluppa dalla pK 5+247.00 alla pK 7+924.00.

Di seguito è riportato uno stralcio planimetrico dell'opera (in blu) con indicazione delle WBS collegate o limitrofe in arancione che risultano essere:

- GN15D: Galleria Naturale di Valico Binario Dispari - Camerone di innesto Finestra Polcevera, WBS precedente a quella in esame che termina in corrispondenza della pK 5+247.00;
- GN15G – Galleria naturale di Valico – Binario Dispari da pK 7+924 a pK 10+244 immediatamente successiva alla WBS in oggetto;
- GN14E: è il tratto di Binario Pari corrispondente alla WBS GN15F;

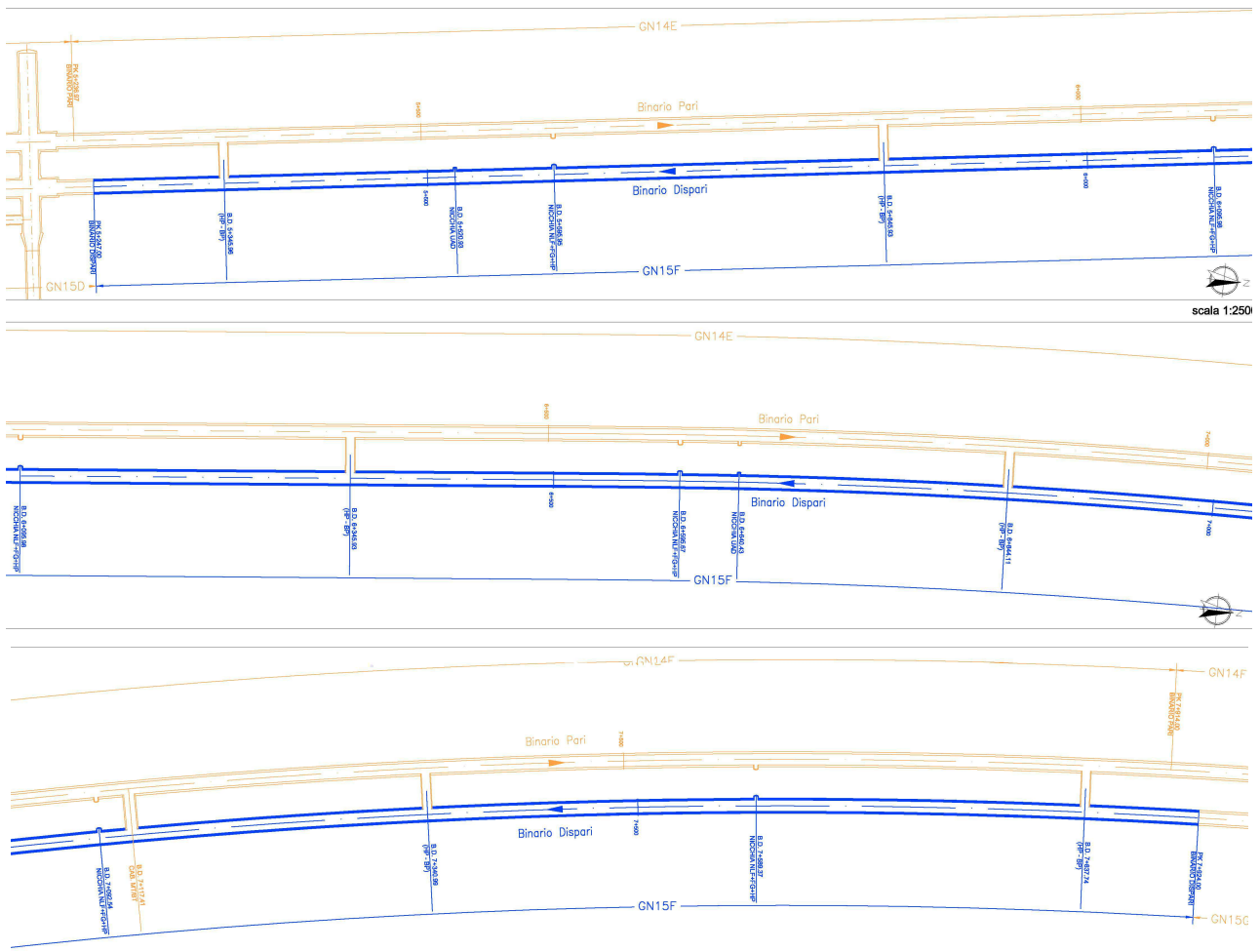


Figura 27 – WBS GN15F – Planimetria della tratta evidenziata in blu

L'opera include la realizzazione di 5 nicchie NLF-FG-HP rispettivamente alle pK 5+595.95, 6+095.98, 6+595.67, 7+092.54, 7+589.37 e due nicchie UAD in corrispondenza delle pK 5+520.93 e 6+640.43.

La sezione corrente adottata, per consentire il traffico ferroviario, è caratterizzata da un raggio interno in chiave calotta di 3.75m e da una larghezza massima misurata in intradosso pari a 8.40m. La sagoma esterna presenta invece geometria variabile in funzione della sezione tipo.

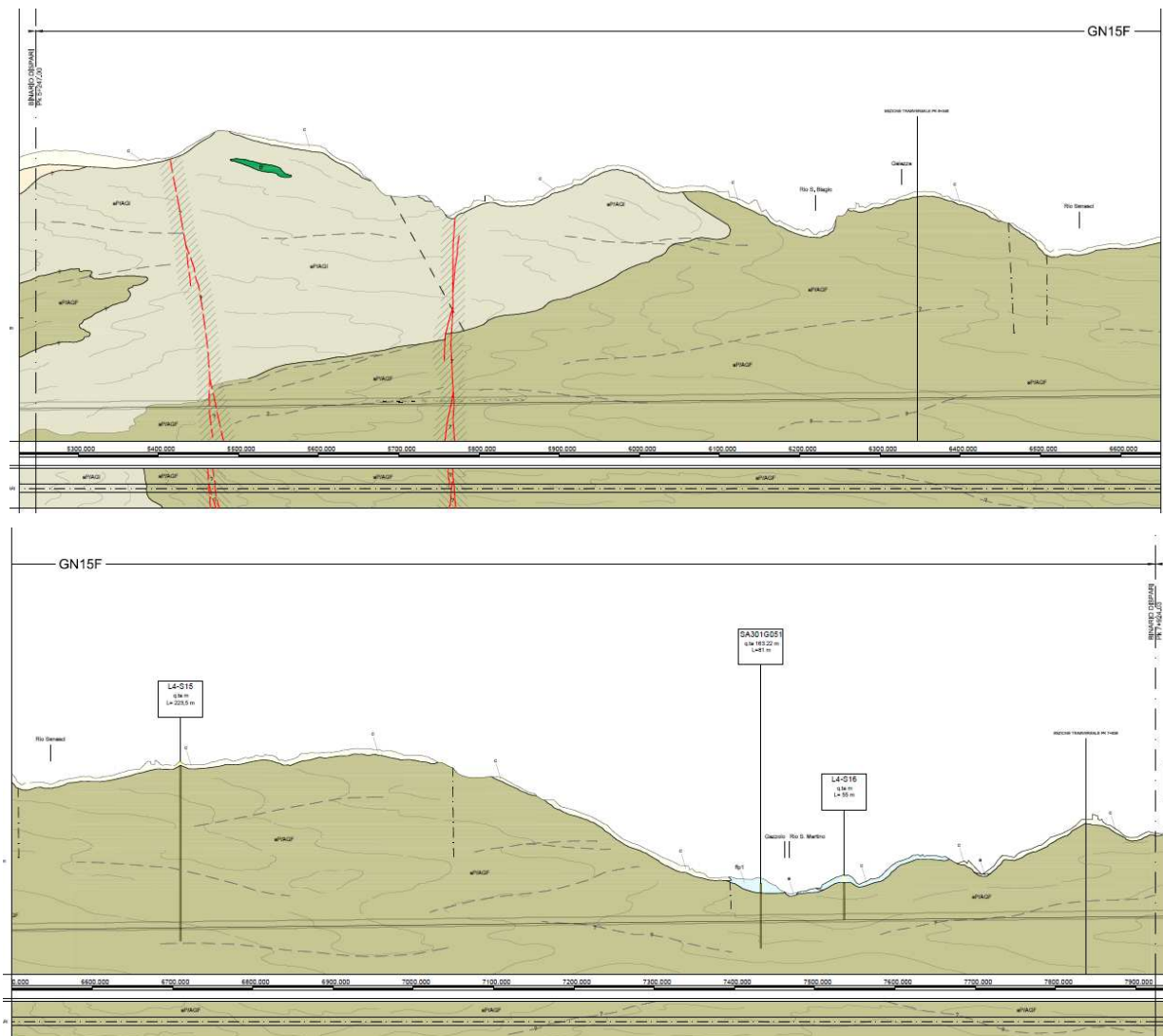


Figura 29 – Schema geologico del tracciato

Nel settore interessato dallo scavo della WBS in oggetto affiorano le due unità degli Argilloscisti di Murta (AGF) e degli Argilloscisti di Costagiutta (AGI), strutturalmente sottostanti.

In sintesi, le due litofacies si differenziano per la presenza (Argilloscisti di Costagiutta, AGI) o l'assenza (Argilloscisti di Murta, AGF) di livelli di calcari micritici silicei a grana fine ("Palombini").

A livello del tunnel, i rapporti geometrici tra le due unità sono complicati sia dalla transizione stratigrafica graduale, sia dalla deformazione duttile sinmetamorfica, con sovrapposizione di strutture riconducibili ad almeno due eventi deformativi principali.

È probabile che nella prima parte di galleria, fino circa alla pk 5+400, venga attraversata principalmente la litofacies AGI con interstrati calcarei, mentre verso nord dovrebbe predominare la litofacies AGF.

Lo scavo della galleria verrà realizzato in un ammasso roccioso caratterizzato da una discreta omogeneità litologica ma da una forte anisotropia strutturale, quest'ultima dovuta sia alla presenza

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 85 di 208

delle intercalazioni di strati calcarei, sia alla foliazione metamorfica pervasiva, con spaziatura da submillimetrica a centimetrica, sia infine alle frequenti variazioni di giacitura della foliazione, riscontrabili a tutte le scale.

Nel settore d'indagine non è stata direttamente riscontrata la presenza di faglie in affioramento, soprattutto per l'estesa copertura di detrito, suolo e vegetazione, che limitano fortemente la percentuale di affioramento. Anche i sondaggi disponibili non hanno intercettato strutture degne di nota, incontrando, per lo più, un ammasso roccioso poco fratturato, solo localmente con una maggiore densità di fratturazione, talora associata a piccoli piani cataclastici che potrebbero essere riferibili sia a piccole faglie di importanza trascurabile, sia a piccoli piani di taglio duttile-fragile.

Dal punto di vista idrogeologico, gli argilloscisti attraversati sono caratterizzati da permeabilità per fratturazione da bassa a molto bassa e non costituiscono quindi un acquifero significativo, salvo possibili condizioni di maggiore permeabilità legate alla presenza delle zone di faglia. In base ai dati idrogeologici raccolti durante lo scavo delle finestre Castagnola e Val Lemme, risulta che le tratte scavate hanno incontrato un ammasso roccioso, costituito da argilloscisti con intercalazioni di "palombini", sostanzialmente impermeabile.

Durante lo scavo del tratto della galleria di linea in oggetto, potranno essere incontrate condizioni idrogeologiche di due tipi:

- ammasso roccioso in normali condizioni di fratturazione (con eventuali zone di faglia minori);
- zone di faglia maggiori.

Nel primo caso non si attendono problematiche particolari dal punto di vista idrogeologico, considerata la bassa permeabilità dei litotipi attraversati; le condizioni idrogeologiche saranno analoghe a quelle incontrate nello scavo della finestra Val Lemme, con umidità e deboli stillicidi. Alle zone di faglia potranno essere associate venute d'acqua di debole entità (stillicidi concentrati e/o piccole venute puntuali) in rapido esaurimento nel tempo, ma con carico idraulico che, almeno nella fase iniziale, potrà anche essere elevato.

3.2.6.3. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Le differenze tra il PD e il PE sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

Gli approfondimenti sono riferibili ai seguenti temi:

- Adeguamento nicchie NLF-FG-HP e UAD;
- Previsione di corrimano continuo, non previsto nel PD, per evitare interferenze con l'abbigliamento lungo i marciapiedi di esodo e variazione nella disposizione delle canalette portacavi;
- Sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

Dal punto di vista conoscitivo, l'analisi di dettaglio dei dati a disposizione nel Progetto Definitivo e successive integrazioni hanno fornito un quadro geologico geotecnico dei terreni interagenti con la

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 86 di 208

galleria non molto differente rispetto a quanto previsto in fase di Progetto Definitivo stesso. Le principali differenze, dovute ad uno studio più accurato degli eventi deformativi, nonché dai confronti tra le indagini e i fotoallineamenti, sono relative alla disposizione delle faglie, definite con maggiore precisione nei profili geomeccanici di PE.

Si è scelto in fase di progettazione esecutiva di suddividere i gruppi geomeccanici 2 e 3 (in fase definitiva le Argille a Palombini erano state suddivise nei Gruppi 1, 2 e 3 omogenei per caratteristiche fisiche e dei parametri di resistenza e deformabilità) in due ulteriori sottogruppi così da ottenere una maggiore correlazione con i range di applicabilità delle sezioni tipo.

Le sezioni tipo di scavo previste nel PD sono le medesime previste nel PE.

Tutti gli interventi previsti per ciascuna tipologia di sezione (prerivestimenti, consolidamenti fronte, interventi contorno) risultano quindi in linea con la precedente fase progettuale, eccetto che per la sezione C4, in cui, in presenza di puntone, gli interventi al contorno sono stati ridotti da 69 a 65, per evitare l'interferenza degli ultimi 2+2 consolidamenti con la carpenteria delle centine e del puntone stesso.

3.2.7. *GN15P – Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 16+285.53 a pK 17+690,03*

3.2.7.1. Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto, che sarà scavata con metodo tradizionale, si estende per una lunghezza totale di circa 1404 m, con coperture minime di circa 237 m e massime di 496 m. La copertura minima è localizzata in corrispondenza del termine della tratta. L'opera si sviluppa dalla pK 16+285.53 alla pK 17+690.03.

Di seguito è riportato uno stralcio planimetrico dell'opera (in blu) con indicazione delle WBS collegate o limitrofe in arancione che risultano essere:

- GN15N: è la tratta immediatamente precedente alla WBS oggetto del presente paragrafo;
- GN15Q: Galleria di Valico – Binario dispari – Camerone di innesto finestra Vallemme, immediatamente successivo al termine della presente WBS.
- GN14N: è il tratto di Binario Pari corrispondente alla WBS GN15P.

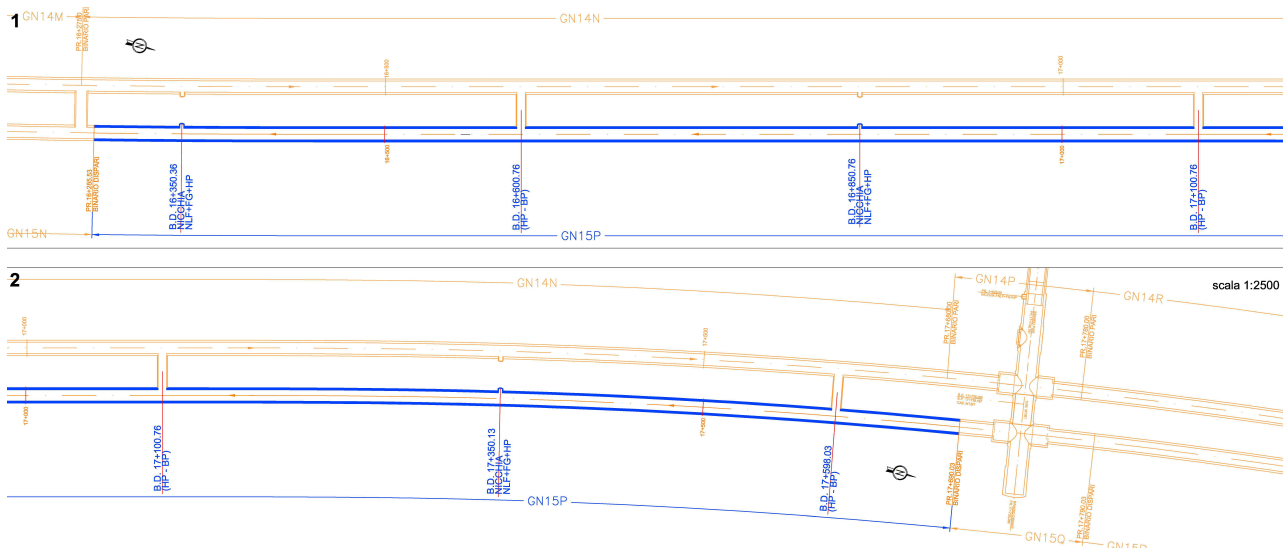


Figura 30 – WBS GN15P – Planimetria della tratta evidenziata in blu

L'opera include la realizzazione delle seguenti nicchie:

- NLF-FG-HP alle pK: 16+350.36, 16+850.76, 17+350.13;
- HP-BP alle pK: 16+600.76, 17+100.76, 17+598.03;

La sezione corrente adottata, per consentire il traffico ferroviario, è caratterizzata da un raggio interno in chiave calotta di 3.75m e da una larghezza massima misurata in intradosso pari a 8.40m. La sagoma esterna presenta invece geometria variabile in funzione della sezione tipo.

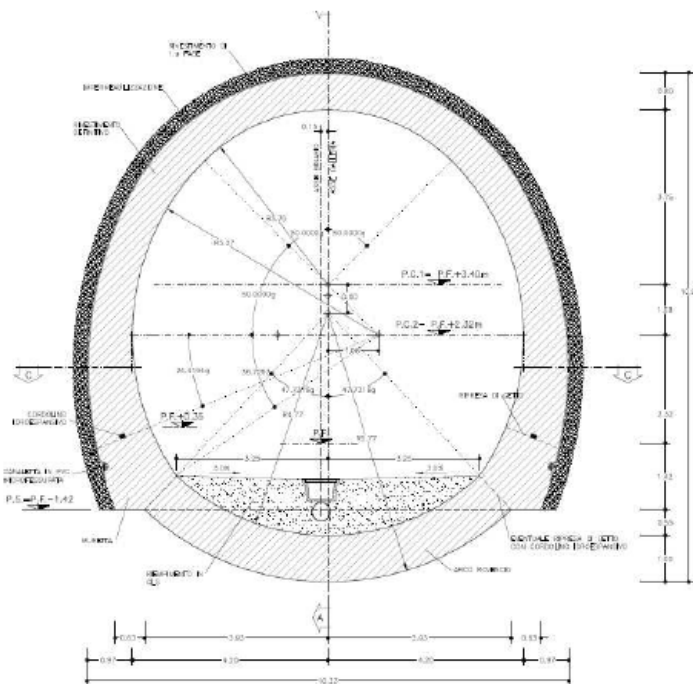


Figura 31 – Sezione corrente

Le sezioni tipo previste sono: B0/1sb, B0Lsb, B0Vsb, B1sb, B2/1sb, B2Vsb, B4/1sb, C4sb, C2sb per la cui descrizione si rimanda a quanto illustrato per le WBS GN14C.

3.2.7.2. Inquadramento geologico e idrogeologico

Nel tratto relativo alla WBS in oggetto, è previsto l'attraversamento delle Argille a Palombini del Passo della Bocchetta (aP) e dei metabasalti (B').

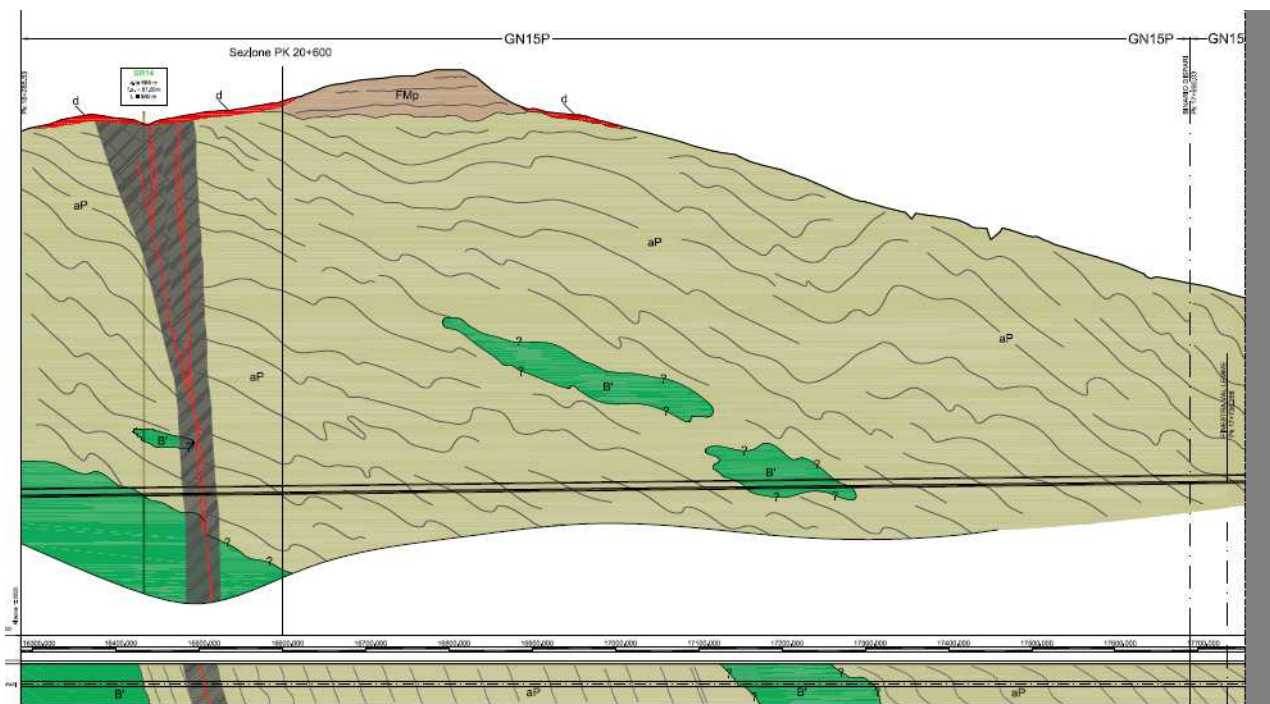


Figura 32 – Schema geologico del tracciato

Il tratto compreso tra le PK16+285,53 e 16+450 ca, attraversa i metabasalti (B') dell'unità Figogna con presenza di ematite.

Il tratto compreso tra la PK 16+450 e 17+690,03 ca, attraversa le Argille a Palombini del passo della Bocchetta (aP).

Nel tratto compreso tra le PK 17+175 e 17+275 ca. è stata indicata la possibile presenza di un ulteriore intervallo costituito da metabasalti (B').

Le evidenze morfologiche di un sistema di faglie ben sviluppato con direzione circa est-ovest sono state verificate e confermate dai nuovi rilievi di terreno che hanno messo in luce l'esistenza di faglie di tipo trascorrente e di sistemi coniugati, sia all'interno delle successioni sedimentarie del Bacino Terziario Piemontese, sia nelle successioni metamorfiche.

In prossimità della pk 16+525 l'opera intercetta una faglia ad alto angolo immergente verso N-NW come evidenziato dal sondaggio SR14.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 89 di 208

Sono state inoltre osservate e caratterizzate strutture a basso angolo. I piani a basso angolo sono maggiormente sviluppati, e presentano una maggiore persistenza laterale, soprattutto quando sviluppati all'interno della successione sedimentaria del Bacino Terziario Piemontese mentre all'interno delle unità metamorfiche la deformazione indotta da queste strutture è dispersa dalla scistosità principale.

Il grado di fratturazione è generalmente medio per le Argille a Palombini (aP) e medio-alto per i metabasalti (B') che hanno un comportamento reologico tipico di materiali più rigidi e che quindi presentano giunti a persistenza più elevata, che comunemente non si propagano all'interno delle Argille a Palombini.

Dal punto di vista idrogeologico, lo scavo che si estende tra le progressive pk 16+286/16+430 si sviluppa all'interno di rocce basaltiche che presentano quindi una permeabilità piuttosto elevata anche al di fuori delle zone di faglia. L'ammasso roccioso presenta una permeabilità per fratturazione di grado medio, con un discreto grado di connettività idraulica. Il carico idraulico imperturbato è stato stimato piuttosto elevato, compreso in un intervallo di 350-450 m, ipotizzando un livello d'acqua prossimo alla superficie all'interno degli argilloscisti soprastanti i basalti. Sono state ipotizzate portate comprese tra 0.4 e 2 l/s*10 m in fase di scavo.

Nella tratta compresa tra le progressive pk 16+481/16+521 è prevista l'intersezione con una zona di faglia all'interno degli argilloscisti, rilevata nel sondaggio SR14 e con spessore incerto. Cautelativamente si può ipotizzare che all'interno della zona di faglia si possano incontrare sporadiche zone ad elevata permeabilità intervallate da frequenti zone a permeabilità moderata. Sembra ragionevole ipotizzare che il grado di connettività sia abbastanza basso. Il carico idraulico imperturbato stimato è piuttosto elevato, pari a circa 350 m. Sono state ipotizzate portate riferibili all'intervallo 0.4-2 l/s*10 m in fase di scavo con eventuale riscontro di valori inferiori dovuti alla presenza di probabili zone meno permeabili legate alla presenza di rocce di faglia a granulometria fine.

Nel settore compreso tra le progressive pk 16+430/16+481 e pk 16+521/21+000 non è prevista l'intersezione con discontinuità importanti. Il grado di permeabilità atteso è perciò da basso a molto basso con corrispondente connettività ridotta, fatta eccezione per la presenza di lenti di basalti di estensione e posizione incerta che potrebbero portare a locali aumenti del grado di permeabilità (medio-alta). I carichi idraulici stimati imperturbati sono variabili in questa zona, tra 450 e 200 m. Le portate massime transitorie stimate sono riferibili all'insieme 0.16-0.4 l/s*10 m in fase di scavo.

Si evidenzia il fatto che per questa tratta, per il progetto esecutivo, sono stati effettuati sondaggi integrativi descritti nel paragrafo "Indagini geologiche integrative".

3.2.7.3. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Le differenze tra il PD e il PE sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

Gli approfondimenti sono riferibili ai seguenti temi:

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 90 di 208

- Adeguamento nicchie;
- Previsione di corrimano continuo, non previsto nel PD, per evitare interferenze con l'abbigliamento lungo i marciapiedi di esodo e variazione nella disposizione delle canalette portacavi;
- Sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

Dal punto di vista conoscitivo, l'analisi di dettaglio dei dati a disposizione nel Progetto Definitivo e successive integrazioni hanno fornito un quadro geologico geotecnico dei terreni interagenti con la galleria non molto differente rispetto a quanto previsto in fase di Progetto Definitivo stesso. Le principali differenze, dovute ad uno studio più accurato degli eventi deformativi, nonché dai confronti tra le indagini e i fotoallineamenti, sono relative alla disposizione delle faglie, definite con maggiore precisione nei profili geomeccanici di PE.

Si è scelto in fase di progettazione esecutiva di suddividere i gruppi geomeccanici 2 e 3 (in fase definitiva le Argille a Palombini erano state suddivise nei Gruppi 1, 2 e 3 omogenei per caratteristiche fisiche e dei parametri di resistenza e deformabilità) in due ulteriori sottogruppi così da ottenere una maggiore correlazione con i range di applicabilità delle sezioni tipo.

In fase di progetto definitivo erano state previste le sezioni tipo B0/1sb, B0Lsb, B0Vsb, B1sb, B2/1sb, B2Vsb, B4/1sb, C4sb, C2sb per la galleria a singolo binario, così come in progetto esecutivo. Gli interventi previsti per le sezioni tipo sopra elencate sono coerenti con quanto valutato nella precedente fase progettuale.

Tutti gli interventi previsti per ciascuna tipologia di sezione (prerivestimenti, consolidamenti fronte, interventi contorno) risultano in linea con la precedente fase progettuale, eccetto che per la sezione C4, in cui, in presenza di puntone, gli interventi al contorno sono stati ridotti da 69 a 65, per evitare l'interferenza degli ultimi 2+2 consolidamenti con la carpenteria delle centine e del puntone stesso.

3.2.8. GN14N – Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 16+275 a pK 17+680

3.2.8.1. Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto, che sarà scavata con metodo tradizionale, si estende per una lunghezza totale di circa 1405 m, con coperture comprese tra 250 e 500 m.

Le WBS collegate o limitrofe risultano essere:

- GN14P: Galleria di Valico – Binario Pari – Camerone di innesto finestra Vallemme WBS successiva a quella in oggetto;
- GN14M: Galleria di Valico – Binario Pari da pK 14+860.97 a pK 16+275.50 tratta precedente a quella in oggetto;
- GN15P: Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 16+285.53 a pK 17+690,03 che è il tratto di binario dispari corrispondente alla WBS in oggetto.

Di seguito uno stralcio planimetrico della tratta evidenziata in rosso.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 92 di 208

Le sezioni tipo previste sono: B0/1sb, B0Lsb, B0Vsb, B1sb, B2/1sb, B2Vsb, B4/1sb, C4sb, C2sb per la cui descrizione si rimanda a quanto illustrato per le WBS GN14C.

3.2.8.2. Inquadramento geologico e idrogeologico

Nel tratto relativo alla WBS in oggetto, è previsto l'attraversamento delle Argille a Palombini del Passo della Bocchetta (aP) e dei metabasalti (B').

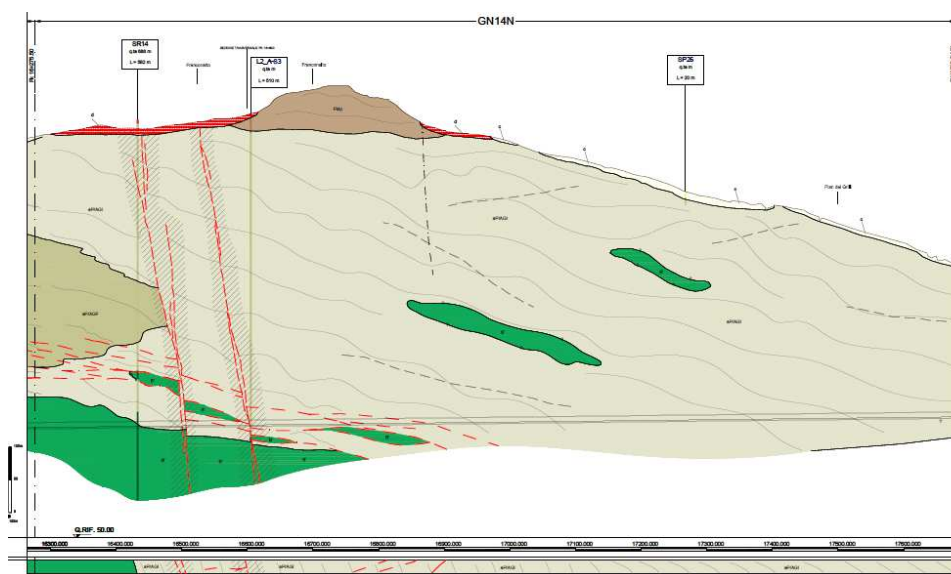


Figura 35 – Schema geologico del tracciato

Il tratto compreso tra le PK16+275,50 e 16+425 ca, attraversa i metabasalti (B') dell'unità Figogna.

Il tratto compreso tra la PK 16+425 e 17+680,00 ca, attraversa le Argille a Palombini del passo della Bocchetta (aP).

Nel tratto compreso tra le PK 17+150 e 17+300 ca. è stata indicata la possibile presenza di un ulteriore intervallo costituito da metabasalti (B').

Le evidenze morfologiche di un sistema di faglie ben sviluppato con direzione circa est-ovest sono state verificate e confermate dai nuovi rilievi di terreno che hanno messo in luce l'esistenza di faglie di tipo trascorrente e di sistemi coniugati, sia all'interno delle successioni sedimentarie del Bacino Terziario Piemontese, sia nelle successioni metamorfiche.

In prossimità della pk 16+500 l'opera intercetta una faglia ad alto angolo immergente verso N-NW come evidenziato dal sondaggio SR14.

Si riscontra la presenza di strutture tettoniche a basso angolo, con rigetto non valutabile. I piani a basso angolo sono maggiormente sviluppati, e presentano una maggiore persistenza laterale, soprattutto quando sviluppati all'interno della successione sedimentaria del Bacino Terziario

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 93 di 208

Piemontese mentre all'interno delle unità metamorfiche la deformazione indotta da queste strutture è dispersa dalla scistosità principale.

Il grado di fratturazione è generalmente medio per le Argille a Palombini (aP) e medio-alto per i metabasalti (B') che hanno un comportamento reologico tipico di materiali più rigidi e che quindi presentano giunti a persistenza più elevata, che comunemente non si propagano all'interno delle Argille a Palombini.

Dal punto di vista idrogeologico, La tratta di scavo identificata con le pk 16+275/16+437 si sviluppa all'interno di rocce basaltiche. L'ammasso roccioso presenta una permeabilità per fratturazione di grado medio, con un discreto grado di connettività idraulica. Il carico idraulico imperturbato è stato stimato in un intervallo di 350- 450 m. Sono state ipotizzate portate in galleria comprese tra 0.4 e 2 l/s*10 m in fase di scavo.

Nella tratta compresa tra le pk 16+480/16+521 è prevista l'intersezione con una zona di faglia all'interno degli argilloscisti, rilevata nel sondaggio SR14 e con spessore incerto. Si ipotizza un grado di connettività abbastanza basso, un carico idraulico imperturbato pari a circa 350 m e portate nell'ordine di 0.4-2 l/s*10 m in fase di scavo.

Nella tratta compresa tra le pk 16+437/16+480 e pk 16+521/17+680 non è prevista l'intersezione con discontinuità importanti. Il grado di permeabilità atteso è perciò da basso a molto basso. I carichi idraulici imperturbati stimati sono variabili in questa zona, tra 450 e 200 m. Le portate massime transitorie stimate sono riferibili all'intervallo 0.16-0.4 l/s*10 m, con eventuale presenza di portate inferiori

3.2.8.3. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Le differenze tra il PD e il PE sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

Gli approfondimenti sono riferibili ai seguenti temi:

- Adeguamento nicchie;
- Previsione di corrimano continuo, non previsto nel PD, per evitare interferenze con l'abbigliamento lungo i marciapiedi di esodo e variazione nella disposizione delle canalette portacavi;
- Sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

Dal punto di vista conoscitivo, l'analisi di dettaglio dei dati a disposizione nel Progetto Definitivo e successive integrazioni hanno fornito un quadro geologico geotecnico dei terreni interagenti con la galleria non molto differente rispetto a quanto previsto in fase di Progetto Definitivo stesso. Le principali differenze, dovute ad uno studio più accurato degli eventi deformativi, nonché dai confronti tra le indagini e i fotoallineamenti, sono relative alla disposizione delle faglie, definite con maggiore precisione nei profili geomeccanici di PE.

Si è scelto in fase di progettazione esecutiva di suddividere i gruppi geomeccanici 2 e 3 (in fase definitiva le Argille a Palombini erano state suddivise nei Gruppi 1, 2 e 3 omogenei per

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 94 di 208

caratteristiche fisiche e dei parametri di resistenza e deformabilità) in due ulteriori sottogruppi così da ottenere una maggiore correlazione con i range di applicabilità delle sezioni tipo.

Le sezioni tipo di scavo previste in progetto definitivo sono state confermate nel progetto esecutivo.

Tutti gli interventi previsti per ciascuna tipologia di sezione (prerivestimenti, consolidamenti fronte, interventi contorno) risultano in linea con la precedente fase progettuale, eccetto che per la sezione C4, in cui, in presenza di puntone, gli interventi al contorno sono stati ridotti da 69 a 65, per evitare l'interferenza degli ultimi 2+2 consolidamenti con la carpenteria delle centine e del puntone stesso.

3.2.9. *GN14R – Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 17+780 a pK 20+988,50*

3.2.9.1. Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto, che sarà scavata con metodo tradizionale, si estende per una lunghezza totale di circa 3208 m, con coperture minime di circa 158 m e massime di 384 m. La copertura minima è localizzata all'incirca in corrispondenza della pK 17+950. L'opera si sviluppa dalla pK 17+780 alla pK 20+988,5.

Di seguito è riportato uno stralcio planimetrico dell'opera (in blu) con indicazione delle WBS collegate o limitrofe in arancione che risultano essere:

- GN14P: Galleria di Valico – Binario pari – Camerone di innesto Finestra Vallemme oltre la quale inizia la WBS oggetto del presente paragrafo;
- GN14S: è il tratto del Binario Pari successivo alla pK 20+988.5 (fine della WBS GN14R);
- GN15R: è il tratto di Binario Dispari corrispondente alla WBS GN14R;

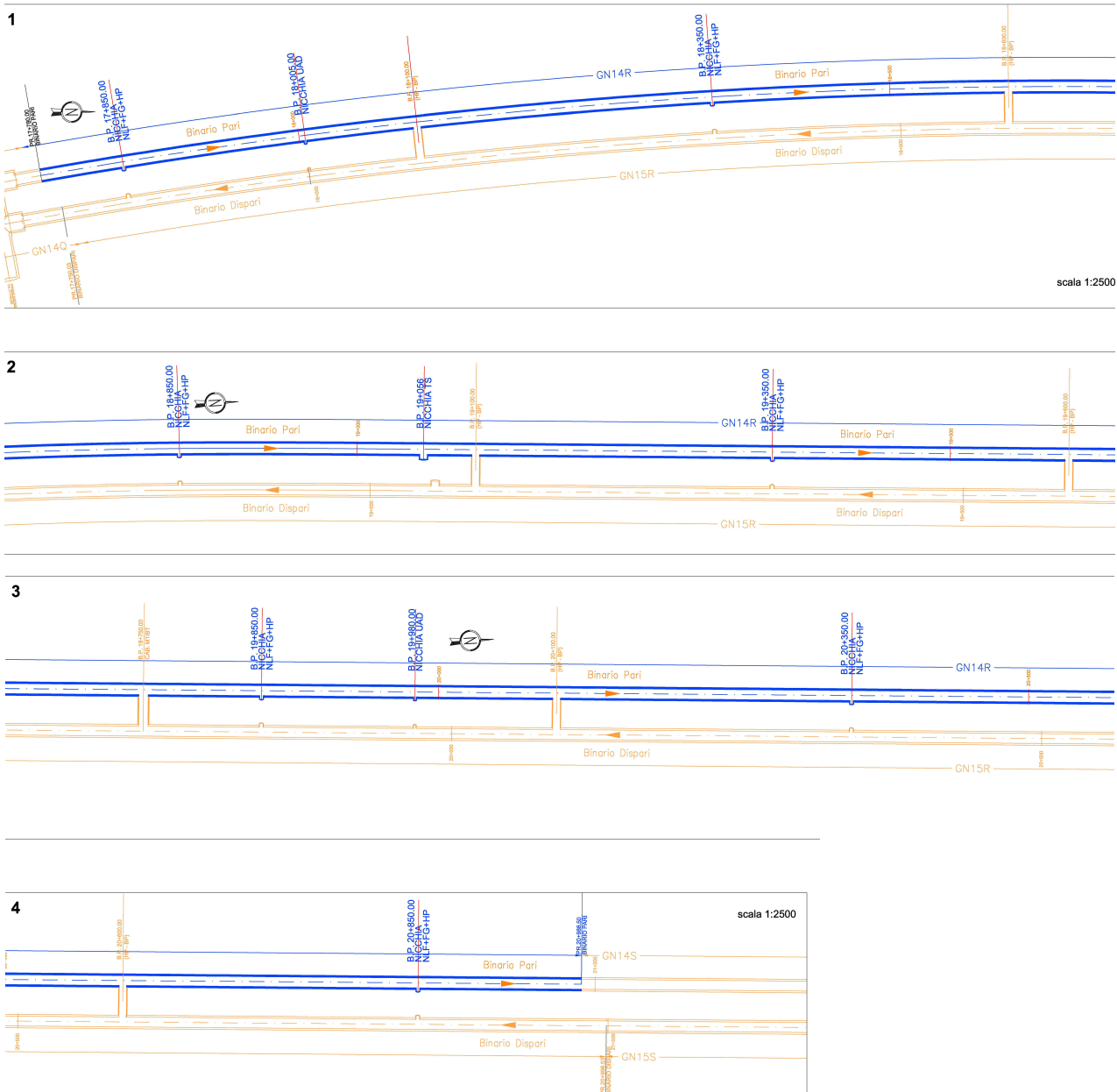


Figura 36 – WBS GN14R – Planimetria della tratta evidenziata in blu

L'opera include la realizzazione delle seguenti nicchie:

- NLF-FG-HP alle pK: 17+850, 18+350, 18+850, 19+350, 19+850, 20+350, 20+850;
- UAD alle pK: 18+005, 19+980;
- HP-BP alle pK: 18+100, 18+600, 19+100, 19+600, 20+100, 20+600;
- TS alla pK 19+056;
- Cabina MT/BT alla pK 19+750.

La sezione corrente adottata, per consentire il traffico ferroviario, è caratterizzata da un raggio interno in chiave calotta di 3.75m e da una larghezza massima misurata in intradosso pari a 8.40m. La sagoma esterna presenta invece geometria variabile in funzione della sezione tipo.

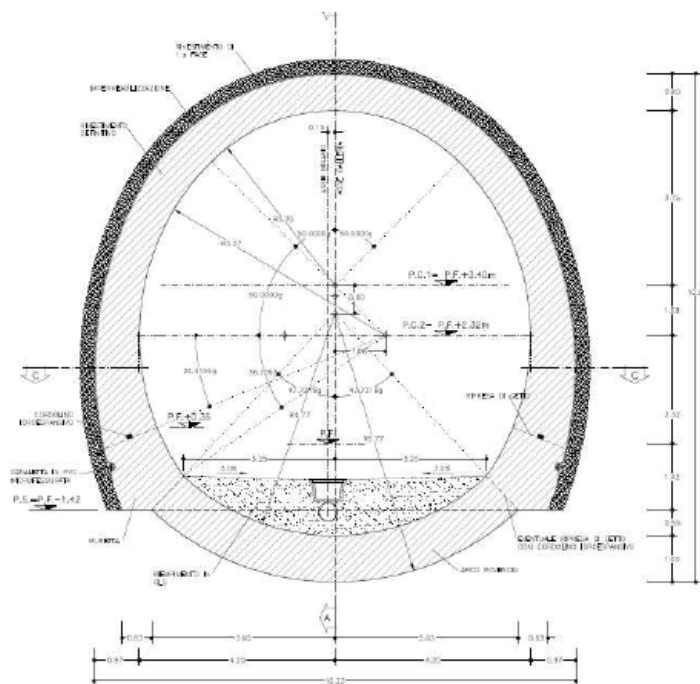


Figura 37 – Sezione corrente

Le sezioni tipo previste sono: B0Lsb, B0Vsb, B1sb, B2/1sb, B2Vsb, B4/1sb, C4sb, C2sb, B0sbr, B0V sbr, B2 sbr, C2 sbr, C1 sbr. Per la descrizione delle fasi costruttive delle sezioni B0Lsb, B0Vsb, B1sb, B2/1sb, B2Vsb, B4/1sb, C4sb, C2sb si rimanda a quanto illustrato per la WBS GN14C.

Di seguito la descrizione delle fasi costruttive delle sezioni B0sbr, B0V sbr, B2 sbr, C2 sbr, C1 sbr.

Sezioni tipo B0sbr

La sezione tipo B0sb - r, in fase costruttiva è costituita da:

- 3+3 drenaggi in avanzamento lunghezza 30 m sovrapp. 10 m microfessurati per 20 m da fondo foro e ciechi per 10 m verso boccaforo Ø 60 mm e sp. 5 mm (eventuali);
- Prerivestimento composto da uno spessore di 20 cm di spritz-beton armato con rete elettrosaldata o fibrorinforzato e centine costituite da due profilati metallici accoppiati di tipo IPN 160 passo $p = 1.2$ m;
- impermeabilizzazione tipo “0” o “1” o “2”
- rivestimento definitivo in cls semplice avente spessore minimo di 100 cm in arco rovescio e 80 cm in calotta.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 97 di 208

Si possono considerare le seguenti fasi costruttive:

- FASE 1: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento;
- FASE 2: scavo;
- FASE 3: posa in opera delle centine e dello spritz-beton;
- FASE 4: getto di murette e arco rovescio;
- FASE 5: impermeabilizzazione;
- FASE 6: getto del rivestimento definitivo;

Sezioni tipo B0Vsbr

La sezione tipo B0Vsb - r, in fase costruttiva è costituita da:

- Una coronella di n°25 tubi metallici Fe510 Ø 88.9 Sp. 10 mm L \geq 15.00 m, sovrapposizione minima s \geq 3.00 m;
- 3+3 drenaggi in avanzamento L=30m microfessurati per 20m da fondo foro e ciechi per 10m verso bocca foro, eventuali in presenza d'acqua;
- prerivestimento composto da uno spessore di 20 cm di spritz-beton armato con rete elettrosaldata o fibrorinforzato e centine metalliche accoppiate di tipo IPN 160 con passo p = 1.20 m;
- impermeabilizzazione tipo "0" o "1" o "2"
- rivestimento definitivo in cls dello spessore di 100 cm in arco rovescio e medio di 80 cm in calotta. Il getto dell'arco rovescio, delle murette e del rivestimento definitivo di calotta sarà eseguito ad una distanza dal fronte che dipenderà dal comportamento deformativo del cavo.

Si possono considerare le seguenti fasi esecutive:

- FASE 1: posa in opera e cementazione dei tubi metallici al contorno;
- FASE 2: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento;
- FASE 3: esecuzione scavo;
- FASE 4: posa in opera del rivestimento di prima fase;
- FASE 5: getto arco rovescio e murette;
- FASE 6: impermeabilizzazione;
- FASE 7: getto rivestimento definitivo;

Sezioni tipo B2sbr

La sezione tipo B2sb-r, in fase costruttiva è costituita da:

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 98 di 208

- 3+3 drenaggi in avanzamento lunghezza 30 m sovrapp. 10 m microfessurati per 20 m da fondo foro e ciechi per 10 m verso boccaforo Ø 60 mm e sp. 5 mm (eventuali) ;
- preconsolidamento del fronte realizzato mediante la posa in opera di n° 45 tubi in VTR, L≥ 24 m, sovrapp. ≥ 9 m;
- prerivestimento composto da uno spessore di 25 cm di spritz-beton armato con rete elettrosaldada o fibrorinforzato e centine metalliche accoppiate di tipo IPN180 con passo p = 1.20 m;
- impermeabilizzazione tipo “0” o “1” o “2”;
- rivestimento definitivo in cls semplice avente spessore minimo di 100 cm in arco rovescio e 90 cm in calotta.

Si possono considerare le seguenti fasi costruttive:

- FASE 1: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento;
- FASE 2: esecuzione del preconsolidamento del fronte;
- FASE 3: esecuzione scavo;
- FASE 4: posa in opera del rivestimento di prima fase;
- FASE 5: getto arco rovescio e murette;
- FASE 6: impermeabilizzazione;
- FASE 7: getto rivestimento definitivo;

Sezioni tipo C2sbr

La sezione tipo C2sb-r è costituita da:

- 3+3 drenaggi in avanzamento lunghezza 30 m sovrapp. 10 m microfessurati per 20 m da fondo foro e ciechi per 10 m verso boccaforo Ø 60 mm e sp. 5 mm (eventuali) ;
- prerivestimento composto da uno strato di 25 cm di spritz-beton, fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldada, e centine metalliche accoppiate tipo IPN 200, a passo 1 m;
- preconsolidamento al contorno realizzato mediante 40 tubi in VTR valvolati, L ≥ 24 m, sovrapp. ≥ 9.0 m ;
- preconsolidamento al piede centina mediante 6+6 tubi in VTR valvolati, L ≥ 24 m, sovrapp. ≥ 9.0 m ;
- preconsolidamento del fronte realizzato mediante la posa in opera di n° 40 tubi in VTR cementati in foro con miscele cementizie , L ≥ 24 m, sovrapp. ≥ 9 m ;
- impermeabilizzazione tipo “0” o “1” o “2”
- rivestimento definitivo in cls semplice avente spessore minimo di 100 cm in arco rovescio e 90 cm in calotta.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 99 di 208

Si possono considerare le seguenti fasi costruttive:

- FASE 1: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento;
- FASE 2: esecuzione del preconsolidamento al fronte;
- FASE 3: preconsolidamento al contorno del cavo;
- FASE 4: esecuzione scavo;
- FASE 5: posa in opera del rivestimento di prima fase;
- FASE 6: getto di murette e arco rovescio;
- FASE 7: impermeabilizzazione;
- FASE 8: getto del rivestimento definitivo

Sezioni tipo C1sbr

La sezione tipo C1sb-r è costituita da:

- 3+3 drenaggi in avanzamento lunghezza 30 m sovrapp. 10 m microfessurati per 20 m da fondo foro e ciechi per 10 m verso boccaforo Ø 60 mm e sp. 5 mm (eventuali) ;
- prerivestimento composto da uno strato di 25 cm di spritz-beton, fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldata, e centine metalliche tipo HEB 180, a passo 1 m;
- preconsolidamento al contorno realizzato mediante 61 interventi jet - grouting, $L \geq 18$ m, sovrapp. ≥ 6.0 m ;
- preconsolidamento del fronte realizzato mediante la posa in opera di n° 40 tubi in VTR cementati in foro con miscele cementizie , $L \geq 24$ m, sovrapp. ≥ 9 m ;
- impermeabilizzazione tipo “0” o “1” o “2”;
- rivestimento definitivo in cls semplice avente spessore minimo di 100 cm in arco rovescio e 85 cm in calotta.

Si possono considerare le seguenti fasi costruttive:

- FASE 1: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento;
- FASE 2: esecuzione del preconsolidamento al fronte;
- FASE 3: preconsolidamento al contorno del cavo;
- FASE 4: esecuzione scavo;
- FASE 5: posa in opera del rivestimento di prima fase;
- FASE 6: getto di murette e arco rovescio;
- FASE 7: impermeabilizzazione;
- FASE 8: getto del rivestimento definitivo;

3.2.9.2. Inquadramento geologico e idrogeologico

Nel tratto di galleria relativo alla WBS in oggetto è previsto l'attraversamento delle Argille a Palombini del Passo della Bocchetta (aP), delle Breccie della Costa di Cravara (cR) e della Formazione di Molare (Fmbc e FMp).

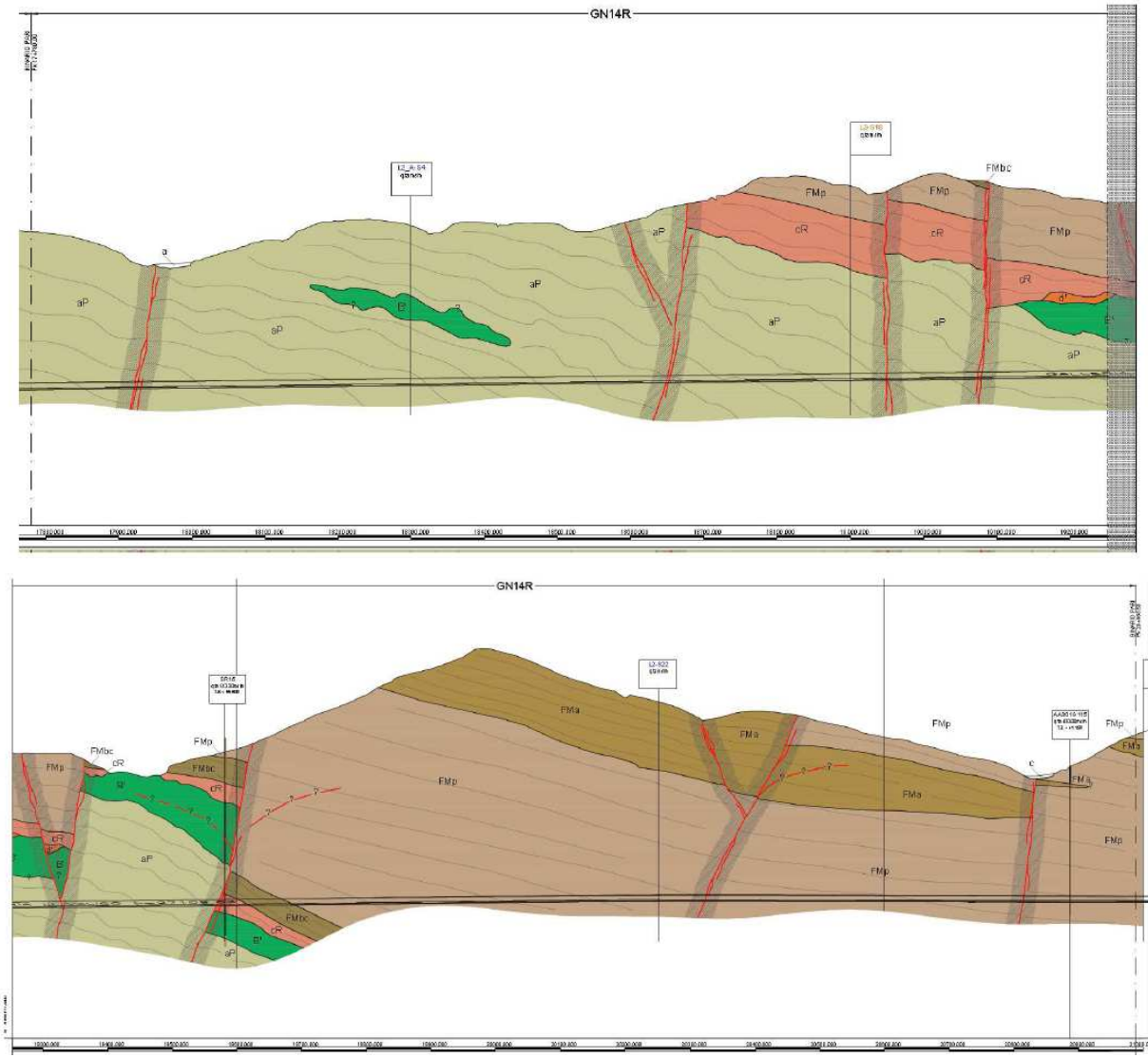


Figura 38 – Schema geologico del tracciato

Il tratto compreso tra le **PK17+680,00 e 19+575 ca.**, attraversa le Argille a Palombini del passo della Bocchetta (aP).

Il tratto compreso tra le **PK 19+575 ca. e 19+625 ca.** attraversa presumibilmente la formazione delle Breccie della Costa di Cravara (cR).

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 101 di 208

Il tratto compreso tra le **PK 19+625 ca. e 20+988,50 ca.** attraversa presumibilmente la litofacies ruditica poligenica (FMP) della Formazione di Molare caratterizzata da alternanze irregolari di livelli ruditici grossolani e livelli arenitici-microconglomeratici.

Si registra una presenza significativa di strutture disgiuntive (faglie normali, inverse e trascorrenti). Le evidenze morfologiche di un sistema di faglie ben sviluppato con direzione circa est-ovest sono state verificate e confermate dai nuovi rilievi di terreno che hanno messo in luce l'esistenza di faglie di tipo trascorrente e di sistemi coniugati, sia all'interno delle successioni sedimentarie del Bacino Terziario Piemontese, sia nelle successioni metamorfiche.

In prossimità della pk **19+575** l'opera intercetta una faglia ad angolo medio-alto immergente verso S come evidenziato dal sondaggio SR15.

Si riscontra la presenza di alcune strutture tettoniche a basso angolo, con rigetto non valutabile, sia all'interno della formazione di Molare sia nella formazione di Rigoroso. I piani a basso angolo sono maggiormente sviluppati, e presentano una maggiore persistenza laterale, soprattutto quando sviluppati all'interno della successione sedimentaria del Bacino Terziario Piemontese mentre all'interno delle unità metamorfiche la deformazione indotta da queste strutture è dispersa dalla scistosità principale.

Le zone di taglio osservate hanno andamento subparallelo alla stratificazione. Il grado di fratturazione della roccia all'interno della zona di taglio è estremamente elevato e qualora una di tali zone dovesse essere intercettata dallo scavo potrebbe causare un notevole decadimento della qualità geotecnica dell'ammasso roccioso. Il grado di fratturazione è generalmente medio per le Argille a Palombini (aP) e medio-alto per i metabasalti (B').

Dal punto di vista idrogeologico, nei settori tra le progressive pk 17+768/17+901, pk 17+945/18+629, pk 18+670/18+929, pk 18+970/19+054, pk 19+098/19+308, pk 19+353/19+547 non è prevista l'intersezione con discontinuità importanti. Il grado di permeabilità atteso è perciò da basso a molto basso. I carichi idraulici imperturbati stimati sono variabili nell'intervallo tra 100 e 250 m. Le portate massime transitorie stimate sono riferibili all'intervalli di valori 0.16-0.4 l/s*10 m.

Nelle tratte comprese tra le progressive pk 17+901/17+945, pk 18+629/18+670, pk 18+929/18+970, pk 19+054/19+098, pk 19+308/19+353, pk 19+547/19+569 è prevista l'intersezione con alcune delle numerose zone di faglia presenti all'interno degli argilloscisti. Si ipotizza che il grado di connettività sia abbastanza basso. Il carico idraulico imperturbato stimato è compreso tra 100 e 250 m. Sono state ipotizzate portate riferibili all'intervallo 0.4-2 l/s*10 m in fase di scavo.

Nella tratta compresa tra le progressive pk 19+569/19+575 è prevista l'intersezione con una zona di faglia dedotta dai dati di terreno e dal sondaggio SR15. È stata stimata una permeabilità molto bassa ($K < 10^{-8}$ m/s). La connettività in questi contesti viene supposta molto bassa. Il carico idraulico stimato è compreso tra 150 e 250 m considerando lo stato imperturbato. Si ipotizzano portate riferibili all'intervallo 0-0.16 l/s*10 m in fase di scavo.

La tratta compresa tra le pk 19+575/19+591 è stata distinta perché situata nella zona di danneggiamento della faglia individuata dal sondaggio SR15. Il litotipo predominante sono le brecce di Costa Cravara, in questo caso brecce monogeniche a elementi di basalto. La permeabilità per fratturazione di questo tipo di roccia è elevata e con un discreto grado di connettività idraulica. Il

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 102 di 208

carico idraulico imperturbato stimato è compreso tra 150 e 250 m. Si ipotizzano portate massime superiori a 2 l/s*10 m in fase di scavo.

La tratta di scavo compresa tra le progressive pk 19+591/19+677 si sviluppa all'interno delle Breccie di Costa Cravara. Si evidenzia una permeabilità per fratturazione abbastanza elevata con un discreto grado di connettività idraulica. Il carico idraulico imperturbato è stato stimato tra i 150 e i 250 m. Si ipotizzano durante lo scavo portate riferibili all'intervallo 0.4-2 l/s*10 m con locali passaggi all'intervallo 0.16-0.4 l/s*10 m dipendenti dal grado di fratturazione presente nell'ammasso roccioso.

Le tratte relative alle progressive pk 19+684/20+301, pk 20+343/20+794, pk 20+835/20+988 si trovano all'interno della Formazione di Molare. Ad entrambe è stato attribuito un grado di permeabilità basso ed una conseguente modesta connettività delle fratture. Il carico idraulico imperturbato è stimato piuttosto elevato, compreso tra i 200 e i 300 m. Le portate massime transitorie stimate sono riferite all'intervallo compreso tra 0.16-0.4 l/s*10 m.

Nelle tratte di scavo comprese tra le progressive pk 19+591/19+684, pk 20+301/20+343, pk 20+794/20+835 è ipotizzata l'intersezione con due zone di faglia all'interno della Formazione di Molare (litofacies ruditea parzialmente cementata-FMp). Si può supporre una permeabilità moderata e una connettività delle fratture limitata. Il carico idraulico imperturbato è stimato piuttosto elevato, compreso tra i 200 e i 300 m. Le portate massime transitorie stimate sono riferite all'intervallo 0.4-0.2 l/s*10 m con possibili riduzioni locali.

Si evidenzia il fatto che per questa tratta, per il progetto esecutivo, sono stati effettuati sondaggi integrativi descritti nel paragrafo "Indagini geologiche integrative".

3.2.9.3. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Le differenze tra il PD e il PE sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

Gli approfondimenti sono riferibili ai seguenti temi:

- Adeguamento nicchie;
- Previsione di corrimano continuo, non previsto nel PD, per evitare interferenze con l'abbigliamento lungo i marciapiedi di esodo e variazione nella disposizione delle canalette portacavi;
- Sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

Dal punto di vista conoscitivo, l'analisi di dettaglio dei dati a disposizione nel Progetto Definitivo e successive integrazioni hanno fornito un quadro geologico geotecnico dei terreni interagenti con la galleria non molto differente rispetto a quanto previsto in fase di Progetto Definitivo stesso. Le principali differenze, dovute ad uno studio più accurato degli eventi deformativi, nonché dai confronti tra le indagini e i fotoallineamenti, sono relative alla disposizione delle faglie, definite con maggiore precisione nei profili geomeccanici di PE.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 103 di 208

Si è scelto in fase di progettazione esecutiva di suddividere i gruppi geomeccanici 2 e 3 (in fase definitiva le Argille a Palombini erano state suddivise nei Gruppi 1, 2 e 3 omogenei per caratteristiche fisiche e dei parametri di resistenza e deformabilità) in due ulteriori sottogruppi così da ottenere una maggiore correlazione con i range di applicabilità delle sezioni tipo.

In fase di progetto definitivo erano state previste le sezioni tipo B0Lsb, B0Vsb, B1sb, B2/1sb, B2Vsb, B4/1sb, C4sb, C2sb, B0sbr, B0V sbr, B2 sbr, C2 sbr, C1 sbr per la galleria a singolo binario, così come in progetto esecutivo. Gli interventi previsti per le sezioni tipo sopra elencate sono coerenti con quanto valutato nella precedente fase progettuale.

Tutti gli interventi previsti per ciascuna tipologia di sezione (prerivestimenti, consolidamenti fronte, interventi contorno) risultano in linea con la precedente fase progettuale, eccetto che per la sezione C4, in cui, in presenza di puntone, gli interventi al contorno sono stati ridotti da 69 a 65, per evitare l'interferenza degli ultimi 2+2 consolidamenti con la carpenteria delle centine e del puntone stesso.

3.2.10. GN15R – Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 17+790.03 a pK 20+998.53

3.2.10.1. Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto, che sarà scavata con metodo tradizionale, si estende per una lunghezza totale di circa 1207 m, con coperture minime di circa 158 m e massime di 384 m. La copertura minima è localizzata all'incirca in corrispondenza della pK 17+950 circa. L'opera si sviluppa dalla pK 17+790 alla pK 18+997.

Di seguito è riportato uno stralcio planimetrico dell'opera (in blu) con indicazione delle WBS collegate o limitrofe in arancione che risultano essere::

- GN15Q: Galleria di Valico – Binario dispari – Camerone di innesto Finestra Vallemme oltre la quale inizia la WBS oggetto del presente paragrafo;
- GN15S: Galleria di Valico – Binario dispari da pK 20+998.53 a pK 22+000.00 è il tratto del Binario dispari successivo alla WBS GN15R;
- GN14R: è il tratto di Binario pari corrispondente alla WBS GN15R.

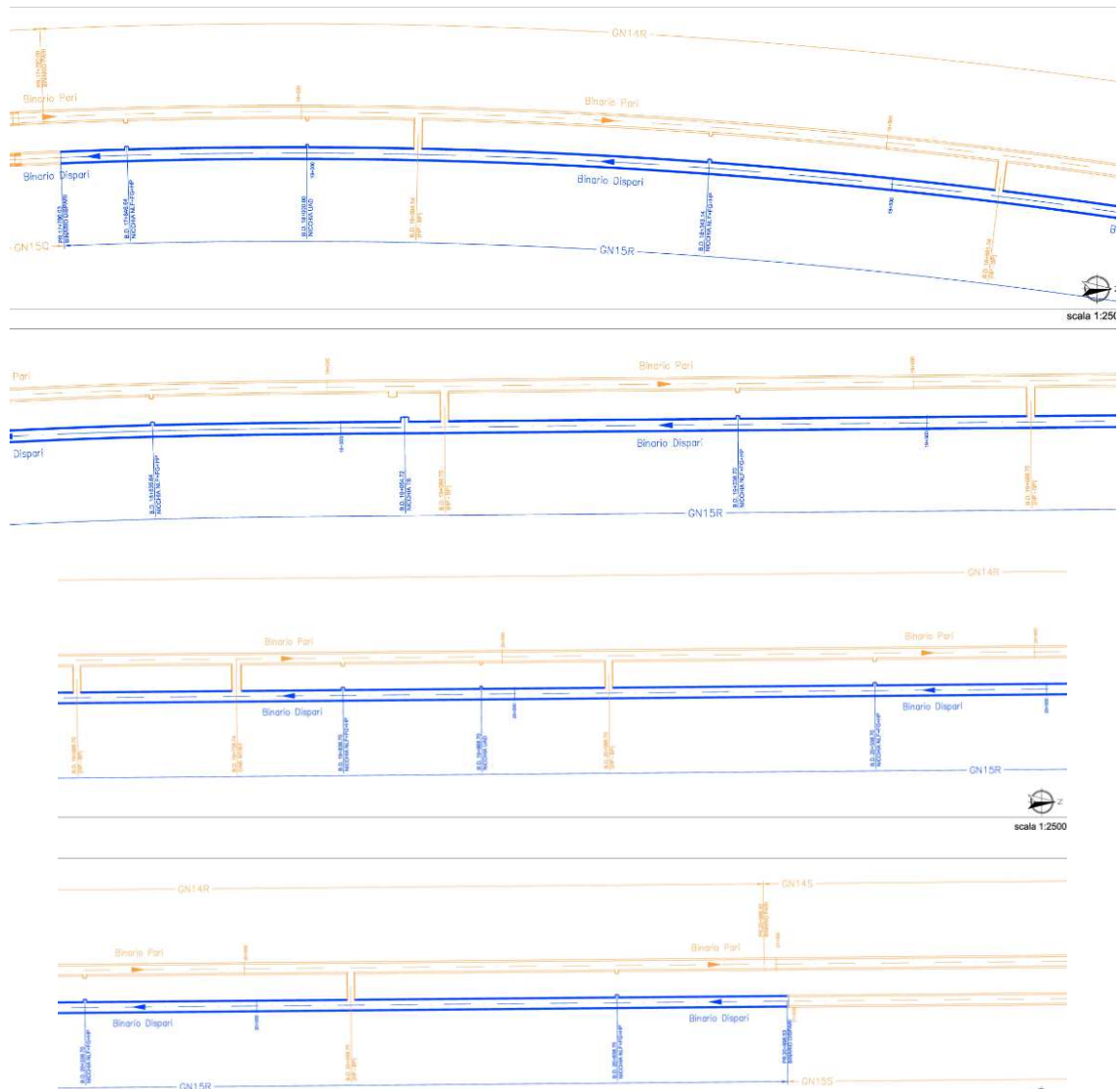


Figura 39 – WBS GN15R – Planimetria della tratta evidenziata in blu

L'opera include la realizzazione delle seguenti nicchie:

- NLF-FG-HP alle pK: 17+846.64, 18+343.14, 18+839.64, 19+338.70, 19+838.70, 20+338.70, 20+838.70;
- UAD alle pK: 18+000, 19+968.70;
- HP-BP alle pK: 18+094.54, 18+591.04, 19+088.70, 19+588.70, 20+088.70, 20+588.70;
- TS alla pK 19+054.72;
- Cabina MT/BT alla pK 19+738.74.

La sezione corrente adottata, per consentire il traffico ferroviario, è caratterizzata da un raggio interno in chiave calotta di 3.75m e da una larghezza massima misurata in intradosso pari a 8.40m. La sagoma esterna presenta invece geometria variabile in funzione della sezione tipo.

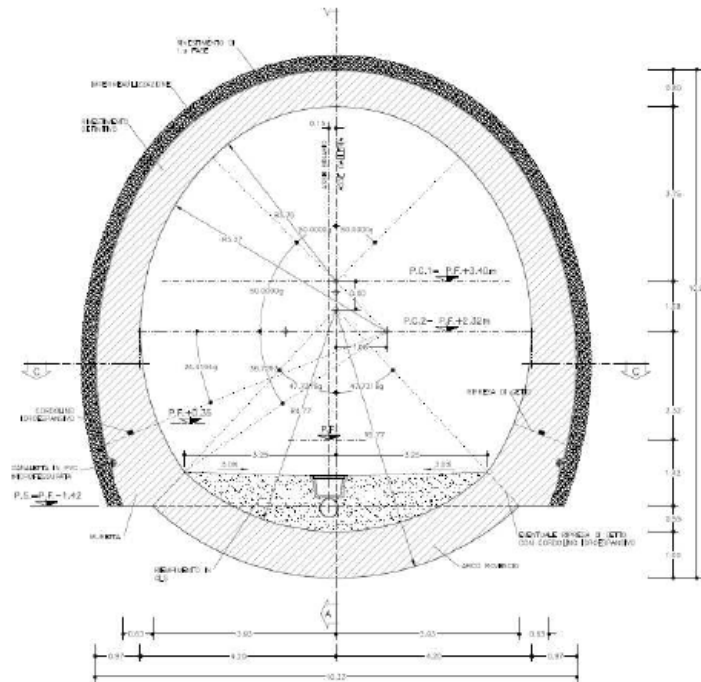


Figura 40 – Sezione corrente

Le sezioni tipo previste sono: B0Lsb, B0Vsb, B1sb, B2/1sb, B2Vsb, B4/1sb, C4sb, C2sb, B0sbr, B0V sbr, B2 sbr, C2 sbr, C1 sbr.

Per la descrizione delle fasi costruttive si rimanda a quanto illustrato per le WBS GN14C e GN14R.

3.2.10.2. Inquadramento geologico e idrogeologico

Nel tratto di galleria relativo alla WBS in oggetto è previsto l'attraversamento delle Argille a Palombini del Passo della Bocchetta (aP), delle Breccie della Costa di Cravara (cR) e della Formazione di Molare (Fmbc e FMp).

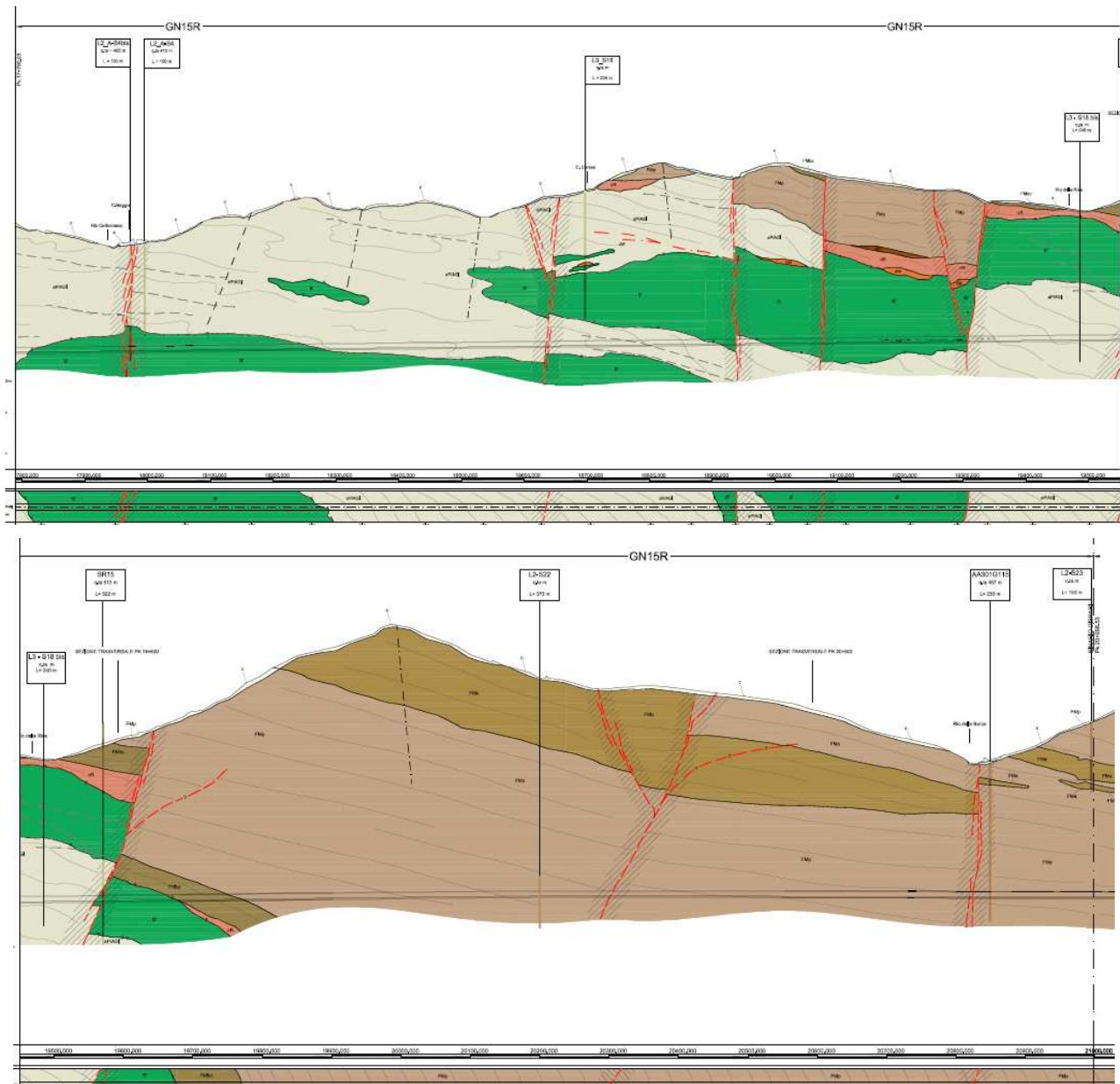


Figura 41 – Schema geologico del tracciato

Il tratto compreso tra le **PK17+680,00 e 19+575 ca.**, attraversa le Argille a Palombini del passo della Bocchetta (aP).

Il tratto compreso tra le **PK 19+575 ca. e 19+625 ca.** attraversa presumibilmente la formazione delle Breccie della Costa di Cravara (cR).

Il tratto compreso tra le **PK 19+625 ca. e 20+988,50 ca.** attraversa presumibilmente la litofacies ruditica poligenica (FMp) della Formazione di Molare caratterizzata da alternanze irregolari di livelli ruditici grossolani e livelli arenitici-microconglomeratici.

Si registra una presenza significativa di strutture disgiuntive (faglie normali, inverse e trascorrenti). Le evidenze morfologiche di un sistema di faglie ben sviluppato con direzione circa est-ovest sono

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 107 di 208

state verificate e confermate dai nuovi rilievi di terreno che hanno messo in luce l'esistenza di faglie di tipo trascorrente e di sistemi coniugati, sia all'interno delle successioni sedimentarie del Bacino Terziario Piemontese, sia nelle successioni metamorfiche.

In prossimità della pk **19+575** l'opera intercetta una faglia ad angolo medio-alto immergente verso S come evidenziato dal sondaggio SR15.

Si riscontra la presenza di alcune strutture tettoniche a basso angolo, con rigetto non valutabile, sia all'interno della formazione di Molare sia nella formazione di Rigoroso. I piani a basso angolo sono maggiormente sviluppati, e presentano una maggiore persistenza laterale, soprattutto quando sviluppati all'interno della successione sedimentaria del Bacino Terziario Piemontese mentre all'interno delle unità metamorfiche la deformazione indotta da queste strutture è dispersa dalla scistosità principale.

Le zone di taglio osservate hanno andamento subparallelo alla stratificazione. Il grado di fratturazione della roccia all'interno della zona di taglio è estremamente elevato e qualora una di tali zone dovesse essere intercettata dallo scavo potrebbe causare un notevole decadimento della qualità geotecnica dell'ammasso roccioso. Il grado di fratturazione è generalmente medio per le Argille a Palombini (aP) e medio-alto per i metabasalti (B').

Nei settori compresi tra le progressive pk 17+790/17+906, pk 17+949/18+615, pk 18+658/18+918, pk 18+964/19+055, pk 19+095/19+285, pk 19+330/19+535 non è prevista l'intersezione con discontinuità importanti. Il grado di permeabilità atteso è perciò da basso a molto basso con corrispondente connettività ridotta, fatta eccezione per la presenza di lenti di basalti. I carichi idraulici imperturbati stimati sono variabili nell'intervallo tra 100 e 250 m. Le portate massime transitorie stimate sono riferibili all'intervallo 0.16-0.4 l/s*10 m.

Nelle tratte relative alle progressive pk 17+906/17+949, pk 18+615/18+658, pk 18+918/18+694, pk 19+055/19+095, pk 19+285/19+330, pk 19+535/19+558 è prevista l'intersezione con alcune delle numerose zone di faglia presenti all'interno degli argilloscisti. Cautelativamente si può stimare che all'interno delle zone di faglia si possano incontrare sporadiche zone ad elevata permeabilità intervallate da frequenti zone a permeabilità moderata. Sembra ragionevole ipotizzare che il grado di connettività sia abbastanza basso, anche nei settori dove la permeabilità è maggiore. Il carico idraulico imperturbato stimato è compreso tra 100 e 250 m, non sono disponibili dati da sondaggio sul livello d'acqua. Sono state ipotizzate portate in fase transitoria riferibili all'intervallo 0.4-2 l/s*10 m con riduzioni locali riscontrabili alla presenza di probabili

Nella tratta relative le progressive pk 19+558/19+570 è prevista l'intersezione con una zona di faglia dedotta dai dati di terreno e dal sondaggio SR15. È stata stimata una permeabilità molto bassa ($K < 10^{-8}$ m/s), data la presenza di materiale a granulometria molto fine interpretato come roccia di faglia. La connettività in questi contesti viene supposta molto bassa. Il carico idraulico imperturbabile stimato è compreso tra 150 e 250 m. Si sono state ipotizzate portate riferibili a valori compresi nell'intervallo 0-0.16 l/s*10 m durante lo scavo.

La tratta compresa tra le progressive pk 19+570/19+591 è stata distinta perché situata nella zona di danneggiamento della faglia individuata dal sondaggio SR15. Il litotipo predominante sono le brecce di Costa Cravara, in questo caso brecce monogeniche a elementi di basalto. La permeabilità per

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 108 di 208

fratturazione di questo tipo di roccia è elevata e con un discreto grado di connettività idraulica. Il carico idraulico imperturbato stimato è compreso tra 150 e 250 m. Si sono ipotizzate portate superiori a 2 l/s*10 m durante lo scavo.

La tratta di scavo compresa tra le progressive pk 19+591/19+677 si sviluppa all'interno delle Breccie di Costa Cravara. Si evidenzia una permeabilità per fratturazione abbastanza elevata con un discreto grado di connettività idraulica. Il carico idraulico imperturbato è stato stimato tra i 150 e i 250 m. Si ipotizzano durante lo scavo portate riferibili all'intervallo 0.4-2 l/s*10 m con locali passaggi all'intervallo 0.16-0.4 l/s*10 m dipendenti dal grado di fratturazione presente nell'ammasso roccioso.

Le tratte relative le progressive pk 19+677/20+279, pk 20+324/20+799, pk 20+844/21+000 si trovano all'interno della Formazione di Molare, in particolare nelle litofacies brecciosa (FMbc) e ruditica parzialmente cementata (FMp). Ad entrambe è stato attribuito un grado di permeabilità basso. Il carico idraulico imperturbato è stimato piuttosto elevato, compreso tra i 200 e i 300 m. Le portate massime transitorie stimate sono riferite all'intervallo di valori compreso tra 0.16-0.4 l/s*10 m.

Nelle tratte di scavo comprese tra le progressive pk 20+279/20+324, pk 20+799/20+844 è ipotizzata l'intersezione con due zone di faglia all'interno della Formazione di Molare (litofacies ruditica parzialmente cementata-FMp). Si può supporre una permeabilità moderata e una connettività delle fratture limitata. Il carico idraulico imperturbato è stimato piuttosto elevato, compreso tra i 200 e i 300 m. Le portate massime transitorie stimate sono riferite all'intervallo 0.4-0.2 l/s*10 m in fase di scavo.

Si evidenzia il fatto che per questa tratta, per il progetto esecutivo, sono stati effettuati sondaggi integrativi descritti nel paragrafo "Indagini geologiche integrative".

3.2.10.3. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Le differenze tra il PD e il PE sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

Gli approfondimenti sono riferibili ai seguenti temi:

- Adeguamento nicchie;
- Previsione di corrimano continuo, non previsto nel PD, per evitare interferenze con l'abbigliamento lungo i marciapiedi di esodo e variazione nella disposizione delle canalette portacavi;
- Sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

Dal punto di vista conoscitivo, l'analisi di dettaglio dei dati a disposizione nel Progetto Definitivo e successive integrazioni hanno fornito un quadro geologico geotecnico dei terreni interagenti con la galleria non molto differente rispetto a quanto previsto in fase di Progetto Definitivo stesso. Le principali differenze, dovute ad uno studio più accurato degli eventi deformativi, nonché dai confronti

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 109 di 208

tra le indagini e i fotoallineamenti, sono relative alla disposizione delle faglie, definite con maggiore precisione nei profili geomeccanici di PE.

Si è scelto in fase di progettazione esecutiva di suddividere i gruppi geomeccanici 2 e 3 (in fase definitiva le Argille a Palombini erano state suddivise nei Gruppi 1, 2 e 3 omogenei per caratteristiche fisiche e dei parametri di resistenza e deformabilità) in due ulteriori sottogruppi così da ottenere una maggiore correlazione con i range di applicabilità delle sezioni tipo.

In fase di progetto definitivo erano state previste le sezioni tipo B0Lsb, B0Vsb, B1sb, B2/1sb, B2Vsb, B4/1sb, C4sb, C2sb, B0sbr, B0V sbr, B2 sbr, C2 sbr, C1 sbr per la galleria a singolo binario, così come in progetto esecutivo. Gli interventi previsti per le sezioni tipo sopra elencate sono coerenti con quanto valutato nella precedente fase progettuale.

Tutti gli interventi previsti per ciascuna tipologia di sezione (prerivestimenti, consolidamenti fronte, interventi contorno) risultano in linea con la precedente fase progettuale, eccetto che per la sezione C4, in cui, in presenza di puntone, gli interventi al contorno sono stati ridotti da 69 a 65, per evitare l'interferenza degli ultimi 2+2 consolidamenti con la carpenteria delle centine e del puntone stesso.

3.2.11. GN14W – Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 22+000 a pK 24+186.97

3.2.11.1. Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto, che sarà scavata con metodo meccanizzato, si estende per una lunghezza totale di 2186,97 m, con coperture comprese tra 130 m e 400 m circa.

L'opera si sviluppa dalla pK 22+000 alla pK 24+186,97.

Di seguito è riportato uno stralcio planimetrico dell'opera (in blu) con indicazione delle WBS collegate o limitrofe in arancione che risultano essere:

- GN14S: Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 20+988,50 a pK 22+00,00 immediatamente precedente alla WBS oggetto del presente paragrafo;
- GN14T: Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+186.97 a pK 24+286.97 è il tratto del Binario Pari successivo alla WBS in oggetto;
- GN15U: Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato – binario dispari da pK 22+000 a 24+197 è il tratto di binario dispari corrispondente alla WBS GN14W;

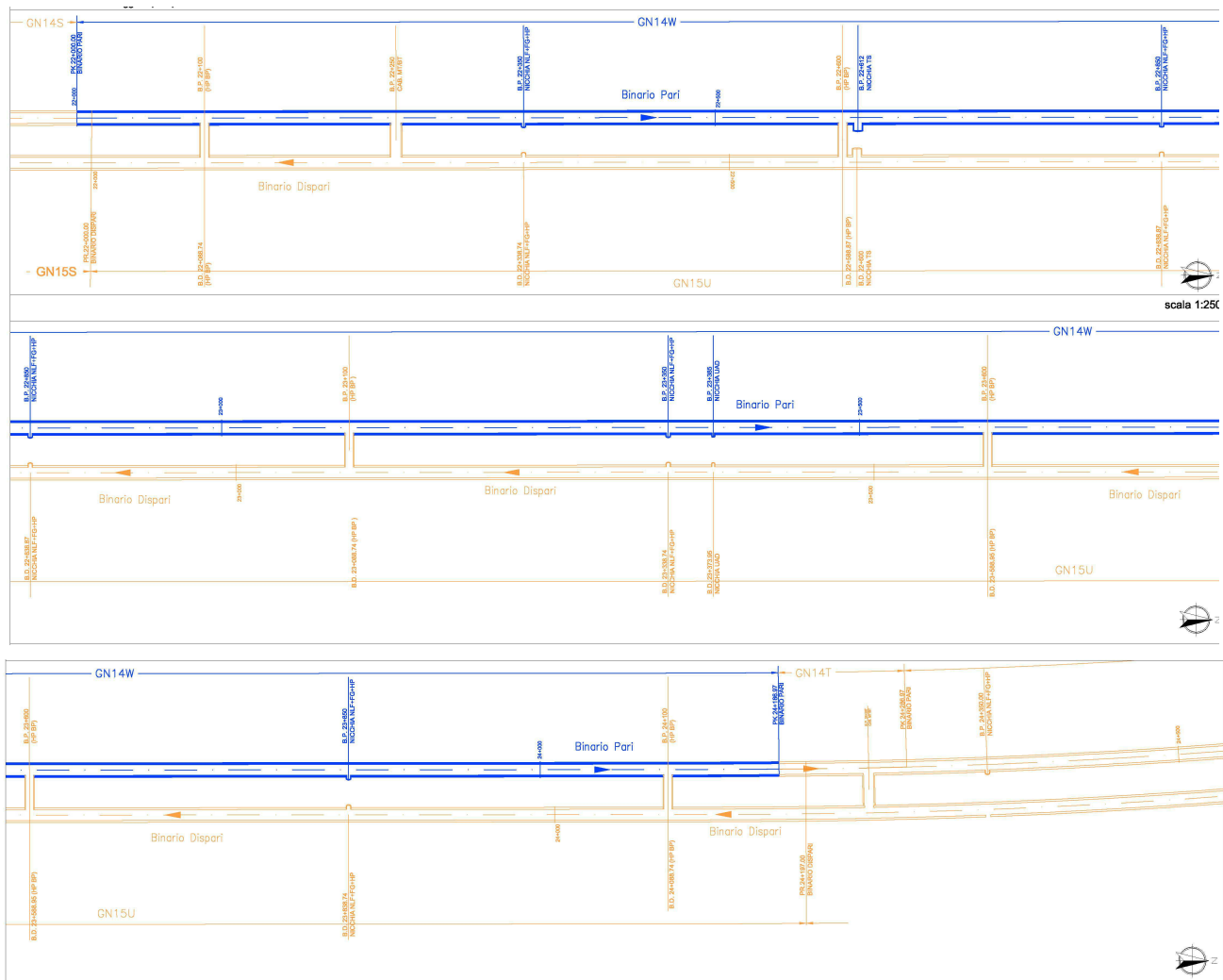


Figura 42 – WBS GN14W – Planimetria della tratta evidenziata in blu

L'opera include la realizzazione delle seguenti nicchie:

- 4 nicchie NLF+FG+HP in corrispondenza delle seguenti pK: 22+350, 22+850, 23+350, 23+850;
- 1 nicchia UAD in corrispondenza della pK 23+385;
- 1 nicchia TS in corrispondenza della pK 22+612.

La sezione della galleria, che sarà scavata con metodo meccanizzato, ha raggio interno pari a 4.30 m e spessore del rivestimento di 40 cm come desumibile dall'immagine che segue.

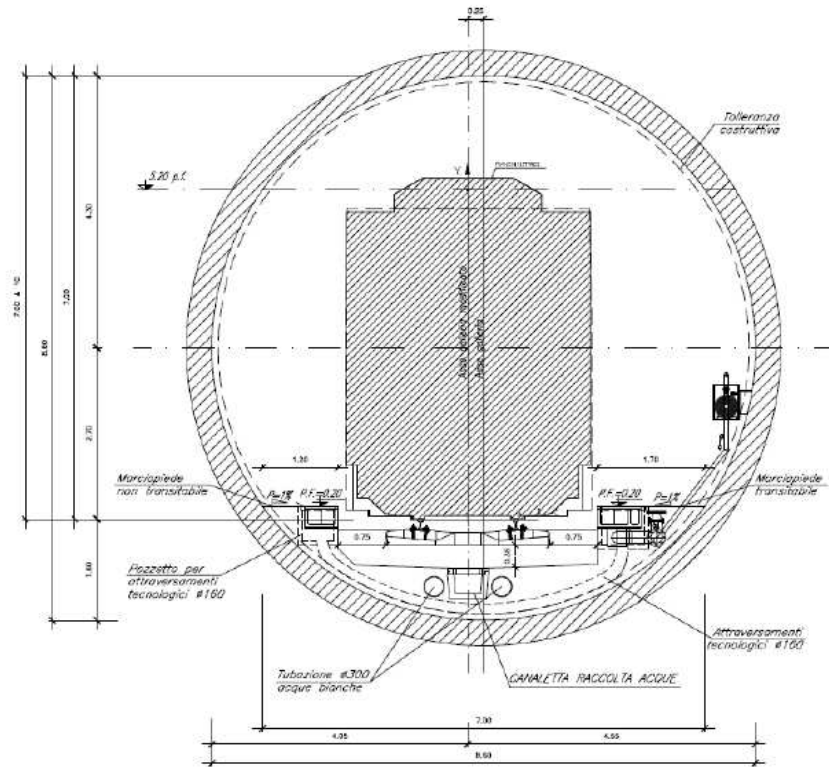


Figura 43 – Sezione corrente

L'anello di tipo universale è costituito da 6 conci + il concio di chiave.

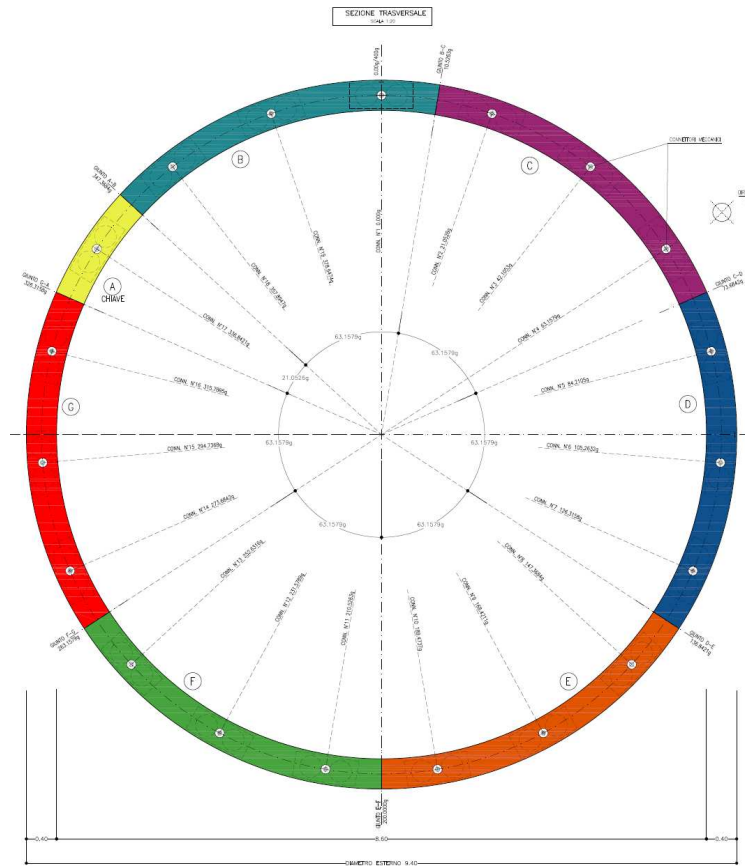


Figura 44 – Configurazione dei 6 conci + conco chiave

Il sistema di collegamento longitudinale fra anelli adiacenti è realizzato mediante connettori circolariziali taglio costituiti da:

- due cuffie annegate nel calcestruzzo, prodotte con materie plastiche resistenti agli urti ed all'abrasione e con alte caratteristiche di elasticità; le cuffie sono inserite nel getto, tra i ferri di armatura, mediante una dima di posizionamento;
- un perno di connessione prodotto in acciaio, inserito nelle cuffie al momento del montaggio dei conci;
- un elemento allineatore.

Al fine di garantire l'impermeabilizzazione della galleria, sarà predisposta lungo l'intero perimetro dei singoli conci costituenti l'anello una guarnizione a nastro ad espansione meccanica in etilene-diene (EPDM).

3.2.11.2. Inquadramento geologico e idrogeologico

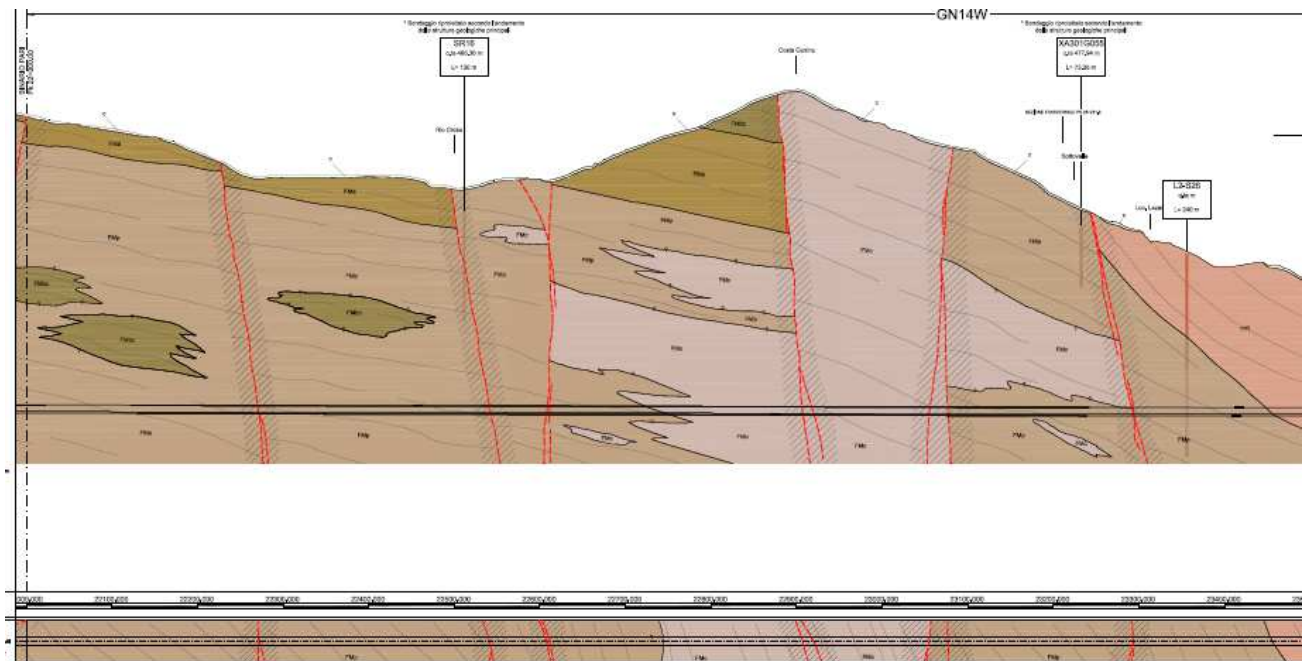
Il tratto di linea in oggetto attraversa le successioni rupeliano-langhiane del Bacino Terziario Piemontese ed, in particolare, per la WBS in progetto è previsto l'attraversamento della formazione di Molare e della formazione di Rigoroso.

Nello specifico:

- Il tratto compreso tra le PK 22+000 e 22+700 ca., attraversa presumibilmente la litofacies ruditeca poligenica (FMp) della formazione di Molare.
- Il tratto compreso tra la PK 22+700 e 23+100 ca., attraversa presumibilmente la litofacies ruditeca calcarea ben cementata (FMc).
- Il tratto compreso tra le PK 23+100 e il termine della WBS, attraversa presumibilmente la litofacies marnosa della formazione di Rigoroso

Il passaggio tra le varie unità che costituiscono la formazione di Molare, lungo il tracciato dell'opera, avviene attraverso contatti tettonici, mentre il passaggio tra la formazione di Molare e la formazione di Rigoroso è di tipo stratigrafico.

Nell'immagine che segue è riportato lo schema geologico.



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3

Foglio
114 di
208

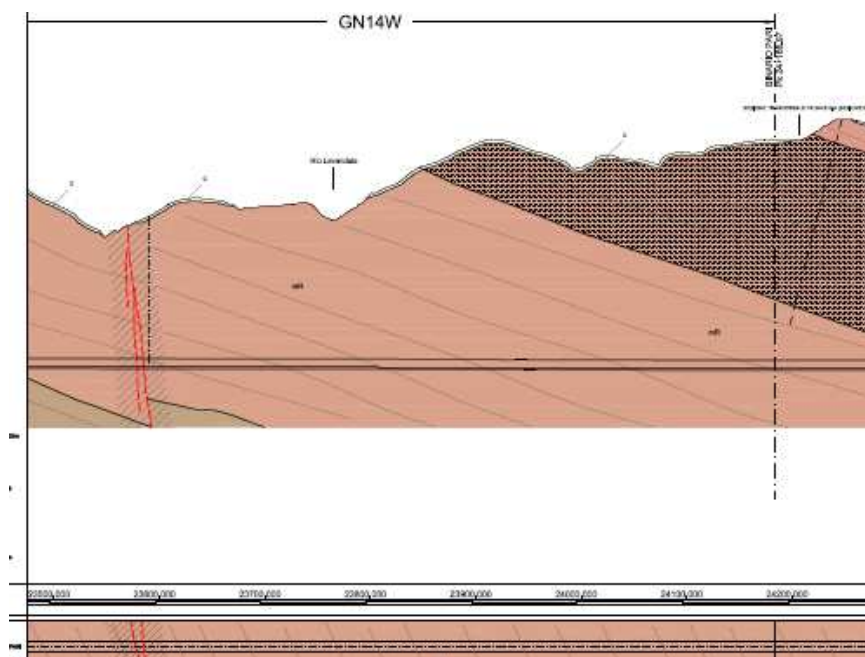


Figura 45 – Schema geologico del tracciato

Il profilo geologico elaborato riporta alcune faglie ad alto angolo, proiettate dalla superficie con giacitura subverticale fino a quota galleria.

Il grado di fratturazione può variare da medio a basso e dipende dall'intensità della cementazione che caratterizza le diverse litofacies: nei livelli più cementati è favorito lo sviluppo di giunti ad elevata persistenza, che non riescono però a propagarsi all'interno degli orizzonti a granulometria fine oppure meno cementati, dove la deformazione viene rapidamente assorbita attraverso piccoli scorrimenti interstrato o intergranulari.

Dal punto di vista idrogeologico, il settore di attraversamento della formazione di Molare rappresenta una zona critica di notevole importanza per le implicazioni idrogeologiche determinate dall'assetto litostratigrafico e strutturale. In particolare si segnalano in prossimità della PK 22+740, della PK 22+905 e della PK 23+140 circa, i settori di maggiore criticità per quanto riguarda gli aspetti geologicoidrogeologici.

In questi settori, infatti, si verifica presumibilmente il passaggio, attraverso un contatto tettonico, dalla litofacies ruditica poligenica (FMp) poco cementata o cementata in modo disomogeneo alla litofacies ruditica calcarea ben cementata (FMc). Le ben distinte caratteristiche geomeccaniche e di permeabilità delle due litofacies, giustapposte lungo contatti tettonici ad alto angolo (faglie trascorrenti) fanno supporre che, nel complesso, la circolazione idrica nel sottosuolo sia fortemente condizionata dall'assetto litologico-strutturale. I flussi idrogeologici in fase di scavo, nella tratta in questione saranno quindi localizzati prevalentemente lungo le faglie e le discontinuità principali.

Data la prevedibile eterogenea distribuzione della permeabilità della formazione attraversata, si potranno verificare manifestazioni idriche diffuse in fase di scavo, rappresentate da venute puntuali concentrate, connesse sia con l'attraversamento delle faglie e delle zone fratturate, sia con l'intersezione di livelli maggiormente cementati ad elevata permeabilità per fratturazione. Il

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 115 di 208

drenaggio operato dalla galleria determinerà condizioni di media pericolosità di isterilimento per una sorgente localizzata a poca distanza dal tracciato (SGA342 – Sottovalle).

3.2.11.3. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Le differenze tra il PD e il PE sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

Gli approfondimenti sono riferibili ai seguenti temi:

- Adeguamento nicchie;
- Previsione di corrimano continuo, non previsto nel PD, per evitare interferenze con l'abbigliamento lungo i marciapiedi di esodo e variazione nella disposizione delle canalette portacavi;
- Sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

3.2.12. *GN14T – Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+186.97 a pK 24+286.97*

3.2.12.1. Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto, che sarà scavata con metodo meccanizzato, si estende per una lunghezza totale di 100 m, con coperture che si attestano attorno ai 200 m. L'opera si sviluppa dalla pK 24+186,97 alla pK 24+286,97.

Di seguito è riportato uno stralcio planimetrico dell'opera (in blu) con indicazione delle WBS collegate o limitrofe in arancione che risultano essere:

- GN14W: Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato – binario pari da pK 22+000 a pK 24+186,97 immediatamente precedente alla WBS oggetto del presente paragrafo;
- GN14U: Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato – binario pari da pK 24+286,97 a pK 25+971,48 è il tratto del Binario Pari successivo alla WBS in oggetto;
- GN15T: Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato – binario dispari da pK 24+197 a 24+297 è il tratto di binario dispari corrispondente alla WBS GN14T;

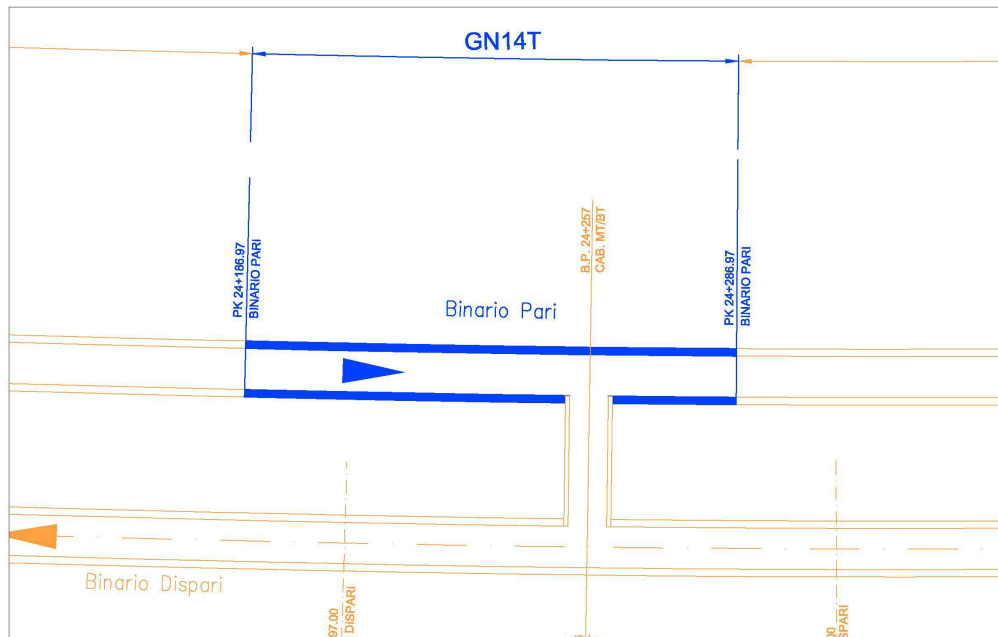


Figura 46 – WBS GN14T – Planimetria della tratta evidenziata in blu

La sezione della galleria, che sarà scavata con metodo meccanizzato, ha raggio interno pari a 4.30 m e spessore del rivestimento di 40 cm come desumibile dall'immagine che segue.

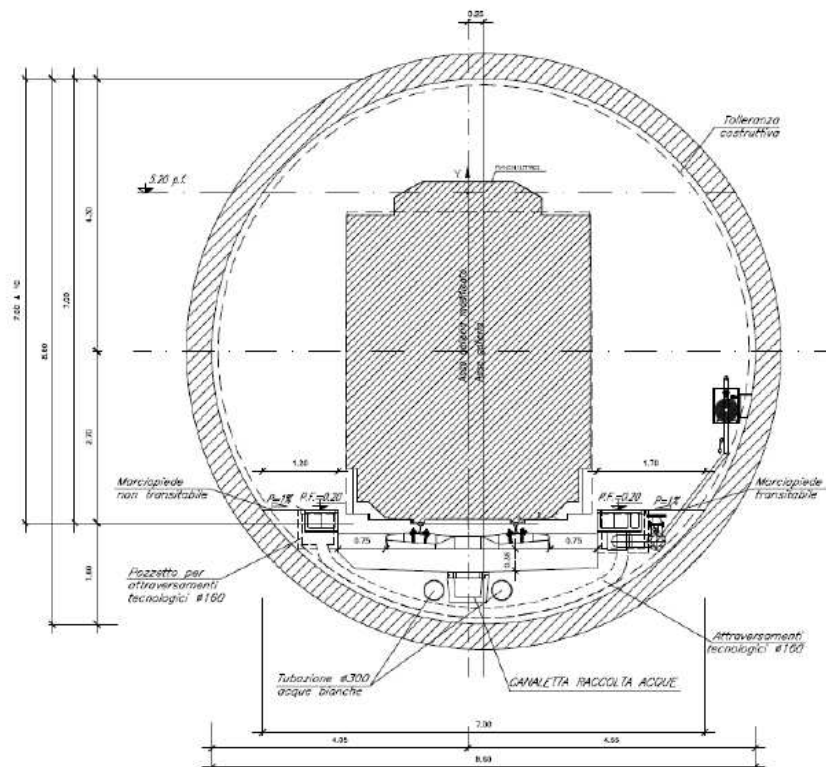


Figura 47 – Sezione corrente

L'anello di tipo universale è costituito da 6 conci + il conco di chiave.

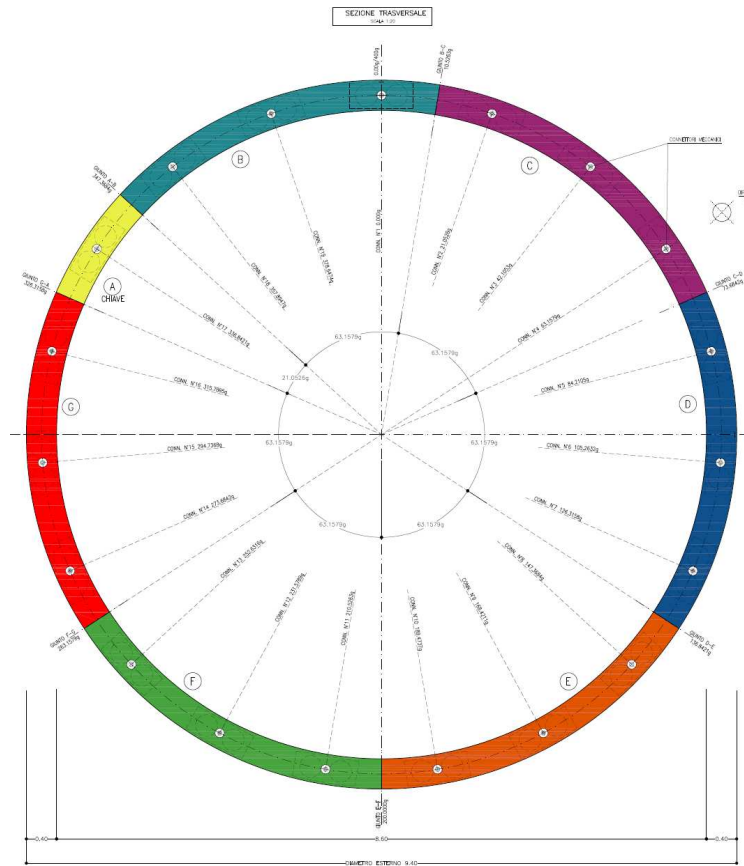


Figura 48 – Configurazione dei 6 concetti + concio chiave

Il sistema di collegamento longitudinale fra anelli adiacenti è realizzato mediante connettori circolarmente tagliati costituiti da:

- due cuffie annegate nel calcestruzzo, prodotte con materie plastiche resistenti agli urti ed all'abrasione e con alte caratteristiche di elasticità; le cuffie sono inserite nel getto, tra i ferri di armatura, mediante una dima di posizionamento;
- un perno di connessione prodotto in acciaio, inserito nelle cuffie al momento del montaggio dei concetti;
- un elemento allineatore.

Al fine di garantire l'impermeabilizzazione della galleria, sarà predisposta lungo l'intero perimetro dei singoli concetti costituenti l'anello una guarnizione a nastro ad espansione meccanica in etilene-diene (EPDM).

3.2.12.2. Inquadramento geologico e idrogeologico

Il tratto di linea in oggetto attraversa le successioni rupeliano-langhiane del Bacino Terziario Piemontese ed, in particolare, la WBS in progetto si sviluppa all'interno della litofacies marnosa della formazione di Rigoroso (mR), costituita da marne e marne siltose con locali livelli decimetrici

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 118 di 208

arenitici fini e raramente vulcanoclastici (vi è tuttavia la possibilità che il tracciato possa eventualmente intercettare il limite tra la litofacies marnosa mR e la soprastante litofacies marnosa con livelli arenacei (fR).

Nell'immagine che segue è riportato lo schema geologico.

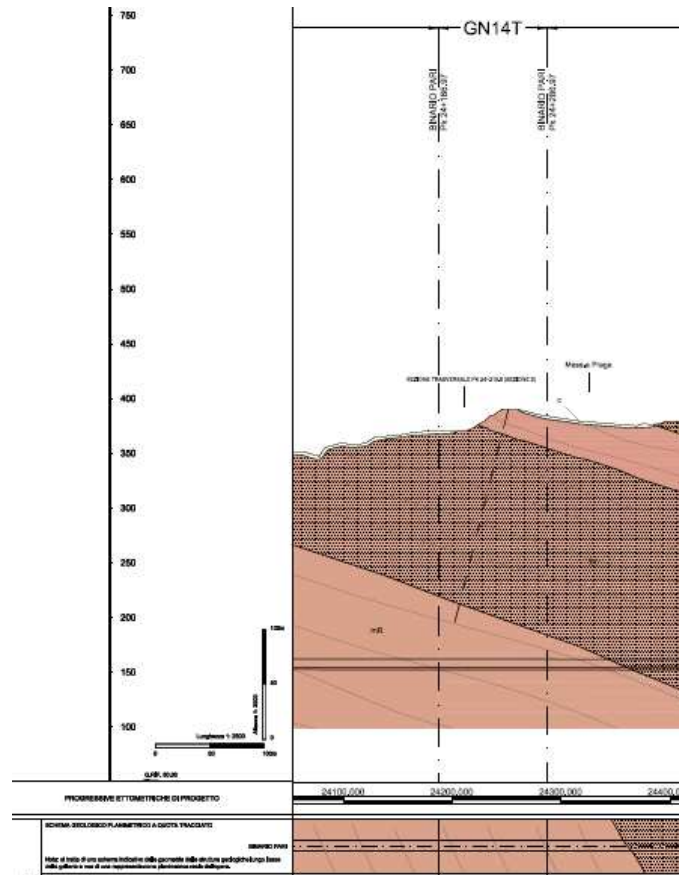


Figura 49 – Schema geologico del tracciato

Le caratteristiche idrogeologiche del complesso costituito dalla Formazione di Rigoroso, litofacies marnosa (mR), sono tali da non determinare in fase di scavo della tratta in oggetto particolari problematiche di tipo idrogeologico. Data la ridotta permeabilità dei litotipi da attraversare sono ipotizzabili condizioni di sola umidità generalizzata. Locali manifestazioni idriche potrebbero verificarsi in corrispondenza dell'attraversamento di eventuali singoli strati arenitici, più permeabili delle marne in cui sono contenuti, o nell'eventualità di intersecare fasce di elevata concentrazione di clivaggi di fratturazione nelle marne, connesse a strutture disgiuntive subparallele alla stratificazione.

La verifica svolta sulle sorgenti, captate e non all'area di intervento, ha confermato l'esistenza di due tipologie di emergenze:

- 1) sorgenti alimentate da circuiti idrogeologici superficiali e localizzati, che risiedono nella coltre detritica di versante e nella sottostante fascia di substrato roccioso più

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 119 di 208

allentata e alterata, per uno spessore complessivo della zona satura che solitamente non supera i 4-5 m e che, anzi, spesso si riduce a meno di 2 m.

- 2) Sorgenti potenzialmente alimentate da circuiti idrogeologici profondi, localizzati in particolare nella damage zone associata a lungo discontinuità (faglie) principali.

Gli acquiferi del tipo (1) hanno un carattere discontinuo e sono alimentati direttamente dalle precipitazioni; l'estensione dei bacini idrogeologici di alimentazione coincide con l'estensione dei bacini idrografici a monte della sezione di chiusura a cui si collocano le emergenze idriche; i bacini idrografici, separati dalle dorsali spartiacque, non risultano in comunicazione reciproca dal punto di vista idrogeologico.

Le emergenze idriche si manifestano nei punti in cui il substrato meno fratturato affiora o si approssima comunque alla superficie topografica; diverse emergenze puntuali situate alla testata dei bacini imbriferi alimentano i piccoli corsi d'acqua stagionali che incidono il substrato; un carattere frequentemente riscontrato in questi rii è il progressivo incremento della portata man mano che si scende verso il fondovalle, a testimonianza di un'alimentazione diffusa proveniente dall'acquifero superficiale lungo tutta la lunghezza dell'asta.

L'acquifero superficiale è, quindi, nettamente separato dall'acquifero in roccia, il che determina un rischio di interferenza per le sorgenti presenti nell'area pressoché nullo.

Gli acquiferi del tipo (2) possono avere un'alimentazione non direttamente controllata dalle precipitazioni e quindi meno soggetta a variazioni stagionali; appartengono a questo secondo complesso, ad esempio, punti d'acqua lungo possibili zone di faglia.

Tutte le sorgenti localizzate nella zona di influenza dello scavo della WBS in esame presentano un indice di pericolosità di isterilimento nullo. Il pozzo PAR162 presenta un indice medio e il pozzo PAR161 presenta un indice di pericolosità d'isterilimento basso.

3.2.12.3. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Le differenze tra il PD e il PE sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

Gli approfondimenti sono riferibili ai seguenti temi:

- Previsione di corrimano continuo, non previsto nel PD, per evitare interferenze con l'abbigliamento lungo i marciapiedi di esodo e variazione nella disposizione delle canalette portacavi;
- Sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 120 di 208

3.2.13. GN14U – Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+286,97 a pK 25+971,48

3.2.13.1. Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto, che sarà scavata con metodo meccanizzato, si estende per una lunghezza totale di 1684,51 m, con coperture comprese tra 250 m e 75 m circa.

L'opera si sviluppa dalla pK 24+286,97 alla pK 25+971,48.

Di seguito è riportato uno stralcio planimetrico dell'opera (in blu) con indicazione delle WBS collegate o limitrofe in arancione che risultano essere:

- GN14T: Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+186.97 a pK 24+286.97 immediatamente precedente alla WBS oggetto del presente paragrafo;
- GN14V: Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 25+971.48 a pK 27+657.93 è il tratto del binario pari successivo alla WBS in oggetto;
- GN15V: Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato – binario dispari da pK 24+297.00 a 25+981.51 è il tratto di binario dispari corrispondente alla WBS GN14U;



Figura 50 – WBS GN14U – Planimetria della tratta evidenziata in blu

L'opera include la realizzazione delle seguenti nicchie:

- 4 nicchie NLF+FG+HP in corrispondenza delle seguenti pK: 24+350, 24+850, 25+350, 25+850;

- 1 nicchia UAD in corrispondenza della pK 25+820.

La sezione della galleria, che sarà scavata con metodo meccanizzato, ha raggio interno pari a 4.30 m e spessore del rivestimento di 40 cm come desumibile dall'immagine che segue.

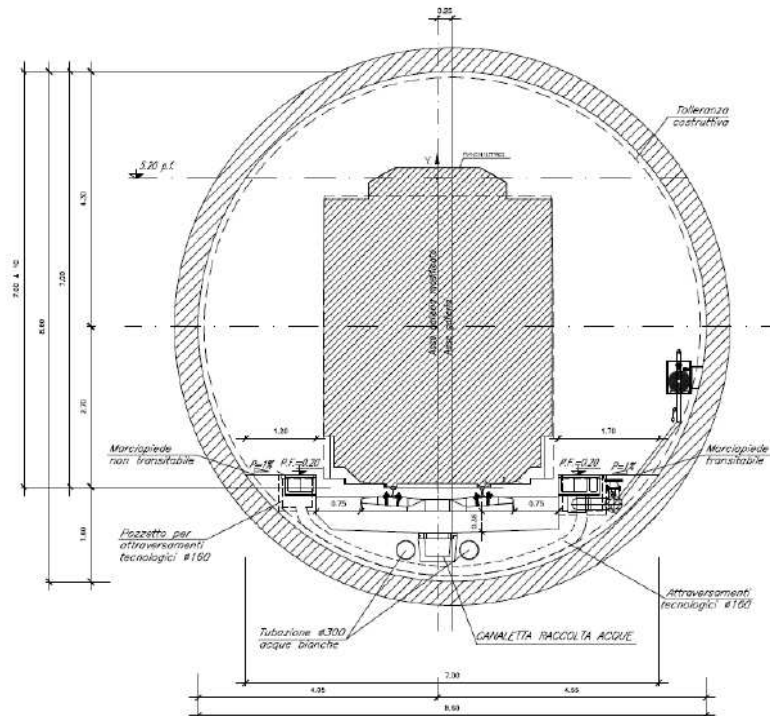


Figura 51 – Sezione corrente

L'anello di tipo universale è costituito da 6 conci + il concio di chiave.

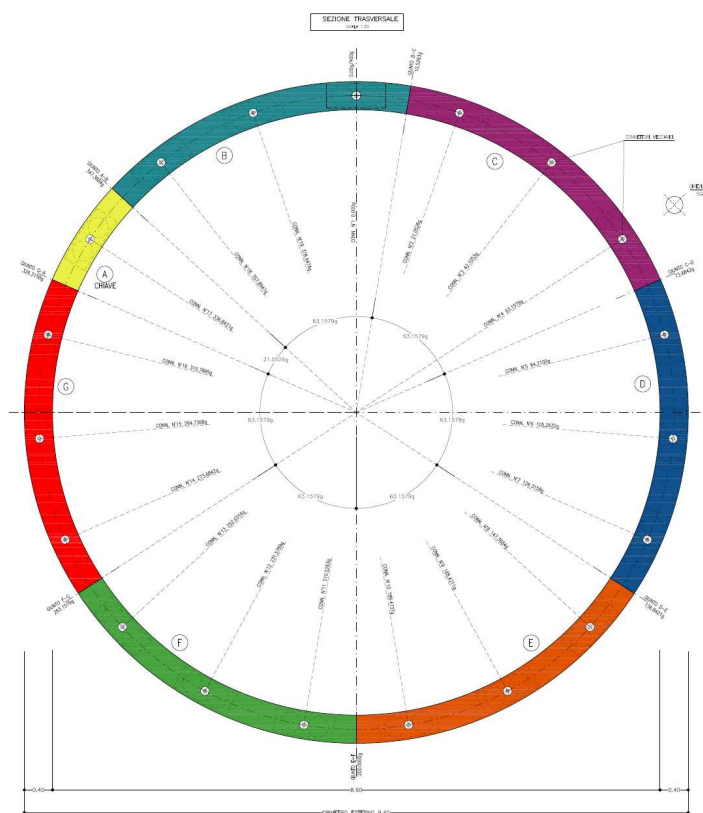


Figura 52 – Configurazione dei 6 conci + concio chiave

Il sistema di collegamento longitudinale fra anelli adiacenti è realizzato mediante connettori circolarmente tagliati costituiti da:

- due cuffie annegate nel calcestruzzo, prodotte con materie plastiche resistenti agli urti ed all'abrasione e con alte caratteristiche di elasticità; le cuffie sono inserite nel getto, tra i ferri di armatura, mediante una dima di posizionamento;
- un perno di connessione prodotto in acciaio, inserito nelle cuffie al momento del montaggio dei conci;
- un elemento allineatore.

Al fine di garantire l'impermeabilizzazione della galleria, sarà predisposta lungo l'intero perimetro dei singoli conci costituenti l'anello una guarnizione a nastro ad espansione meccanica in etilene-diene (EPDM).

3.2.13.2. Inquadramento geologico e idrogeologico

Il tratto di linea in oggetto attraversa le successioni rupeliano-langhiane del Bacino Terziario Piemontese ed, in particolare, per la WBS in progetto è previsto l'attraversamento della formazioni di Rigoroso, di Costa Montada e di Costa Areaa.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 123 di 208

La presumibile distribuzione delle diverse litofacies lungo il tratto di galleria considerato è la seguente:

- da pk 24+286.97 a pk 24+450 circa: litofacies marnosa della formazione di Rigoroso (mR), costituita da marne e marne siltose con locali livelli decimetrici arenitici fini e, raramente, vulcanoclastici;
- Da pk 24+450 a pk 24+690 circa: marne con livelli di arenarie medio-grossolane, in strati decimetrici, gradati, intensamente bioturbati della formazione di Rigoroso (fR);
- Da pk 24+690 a pk 25+025 circa: marne e marne silicizzate (uMa) della formazione di Costa Montada, con locali intervalli con molte liste e noduli di selce e livelli di arenarie risedimentate;
- Da pk 25+025 a pk 25+200 circa: areniti (uMb) della formazione di Costa Montada. Si tratta di arenarie medio-grossolane in strati decimetrico-metrici, gradati e laminati. Localmente presentano un intervallo basale ruditico-conglomeratico, talora fossilifero;
- Da pk 25+200 a pk 25+400 circa: alternanze di marne e areniti (uMc) della formazione di Costa Montada. Alternanze di arenarie fini e molto fini torbiditiche in strati decimetrici e peliti in strati centimetrico-metrici, con rapporto arenaria/pelite < 1;
- Da pk 25+400 a 25+610 circa: areniti medie e fini (fCa), da mediamente a ben cementate, in strati decimetrico-metrici interamente laminati, della formazione di Costa Areasa, passanti verso l'alto stratigrafico alla formazione di Costa Areasa s.s. (fC);
- Da 25+610 a 25+971,48 (termine WBS): formazione di Costa Areasa s.s. (fC), costituita da alternanze di strati arenaceo-pelitici, torbiditici e livelli di emipelagiti con rapporto arenaria/pelite <1.

Nell'immagine che segue è riportato lo schema geologico.

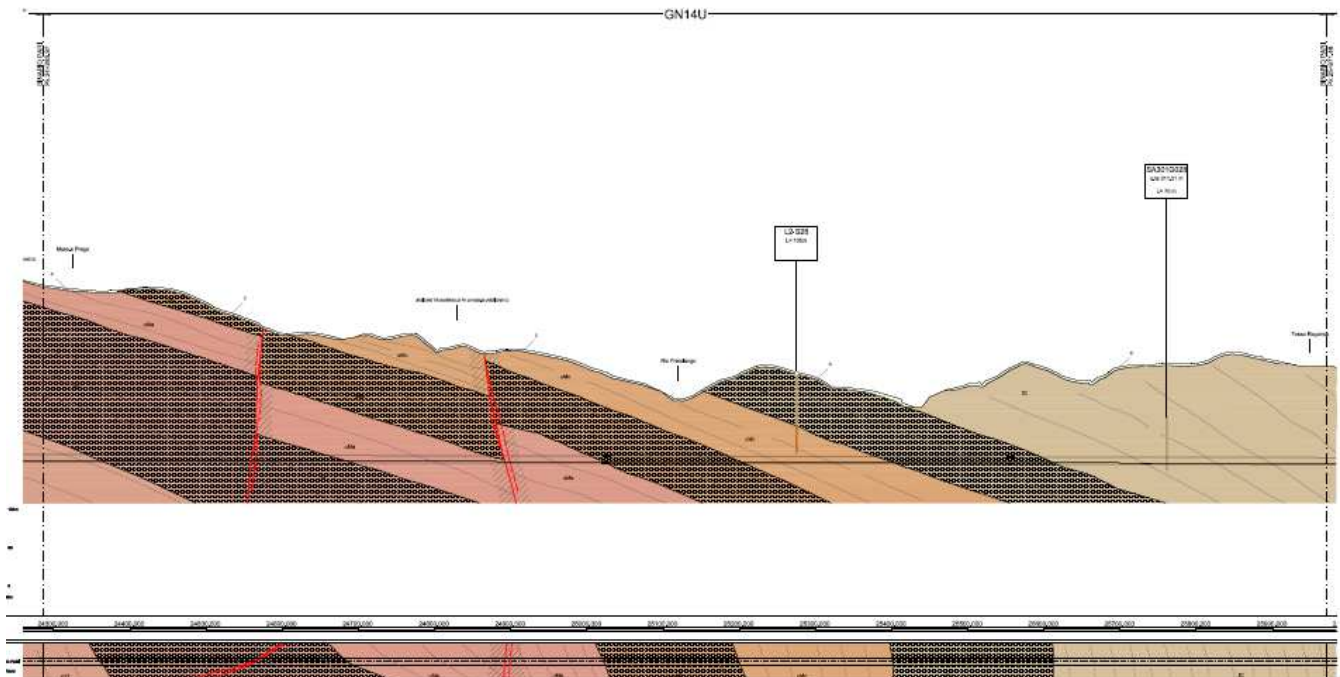


Figura 53 – Schema geologico del tracciato

Il profilo geologico elaborato riporta alcune faglie ad alto angolo, proiettate dalla superficie con giacitura subverticale fino a quota galleria.

Il grado di fratturazione può variare da medio a basso e dipende dall'intensità della cementazione che caratterizza le diverse litofacies: nei livelli più cementati è favorito lo sviluppo di giunti ad elevata persistenza, che non riescono però a propagarsi all'interno degli orizzonti oppure meno cementati, dove la deformazione viene rapidamente assorbita attraverso piccoli scorrimenti interstrato o intergranulari e attraverso lo sviluppo di clivaggi di fratturazione, più pervasivi nei livelli marnosi meno cementati. Per quanto riguarda la valutazione qualitativa del grado di stabilità del fronte di scavo, sono state stimate in generale condizioni di stabilità a breve termine per tutta la successione sedimentaria attraversata.

Per quanto riguarda gli aspetti idrogeologici, data la ridotta permeabilità dei litotipi da attraversare, non si dovrebbero verificare criticità particolari. Locali manifestazioni idriche, rappresentate da limitate venute puntuali concentrate e stillicidi potrebbero verificarsi in corrispondenza dell'attraversamento delle formazioni a carattere arenitico (le areniti uMb della formazione di Costa Montada, e la litofacies fCa della formazione di Costa Areaa), dove il grado di permeabilità dell'ammasso roccioso è maggiore rispetto alle altre unità prevalentemente pelitico-marnose con interstrati arenitici cui sono alternate. In particolare, le manifestazioni idriche, comunque di entità da ridotta a moderata, si potranno verificare al letto delle litofacies arenitiche, dove queste sono tamponate dai sottostanti litotipi meno permeabili. All'interno della litofacies arenitica della formazione di Costa Areaa, potranno verificarsi manifestazioni idriche costituite da moderate o ridotte venute puntuali, anche a livello degli interstrati pelitici che compartimentano la circolazione idrica lungo strato.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 125 di 208

La verifica svolta sulle sorgenti, captate e non, prossime all'area di intervento, ha confermato l'esistenza di due tipologie di emergenze:

- 1) sorgenti alimentate da circuiti idrogeologici superficiali e localizzati, che risiedono nella coltre detritica di versante e nella sottostante fascia di substrato roccioso più allentata e alterata, per uno spessore complessivo della zona satura che solitamente non supera i 4-5 m e che, anzi, spesso si riduce a meno di 2 m.
- 2) Sorgenti potenzialmente alimentate da circuiti idrogeologici profondi, localizzati in particolare nella damage zone associata a lungo discontinuità (faglie) principali.

Gli acquiferi del tipo (1) hanno un carattere discontinuo e sono alimentati direttamente dalle precipitazioni; l'estensione dei bacini idrogeologici di alimentazione coincide con l'estensione dei bacini idrografici a monte della sezione di chiusura a cui si collocano le emergenze idriche; i bacini idrografici, separati dalle dorsali spartiacque, non risultano in comunicazione reciproca dal punto di vista idrogeologico.

Le emergenze idriche si manifestano nei punti in cui il substrato meno fratturato affiora o si approssima comunque alla superficie topografica; diverse emergenze puntuali situate alla testata dei bacini imbriferi alimentano i piccoli corsi d'acqua stagionali che incidono il substrato; un carattere frequentemente riscontrato in questi rii è il progressivo incremento della portata man mano che si scende verso il fondovalle, a testimonianza di un'alimentazione diffusa proveniente dall'acquifero superficiale lungo tutta la lunghezza dell'asta.

L'acquifero superficiale è, quindi, nettamente separato dall'acquifero in roccia, il che determina un rischio di interferenza per le sorgenti presenti nell'area pressoché nullo.

Gli acquiferi del tipo (2) possono avere un'alimentazione non direttamente controllata dalle precipitazioni e quindi meno soggetta a variazioni stagionali; appartengono a questo secondo complesso, ad esempio, punti d'acqua lungo possibili zone di faglia.

Al tipo di flusso idrogeologico di cui al punto 1, sembra possa essere connessa una sorgente, localizzata nella valle di Pratolungo Superiore e posta a meno di 200 m dalla verticale del tracciato (punto d'acqua SGA01 - sorgente Canaain). Per tale punto d'acqua è stato stimato un grado di pericolosità di isterilimento "medio", in relazione al possibile drenaggio del flusso idrico che lo alimenta, durante lo scavo della tratta che attraversa la litofacies fCa, proiettata a quota galleria tra le pk 25+400 a 25+610 circa. Tutte le altre sorgenti localizzate nella zona di influenza dello scavo della WBS in esame presentano un indice di pericolosità di isterilimento nullo o trascurabile. Il pozzo PAR162 presenta una pericolosità media, mentre i pozzi PAR101, PAR10, PAR103, PAR104 e PAR 161 presentano un indice di pericolosità basso.

3.2.13.3. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Le differenze tra il PD e il PE sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

Gli approfondimenti sono riferibili ai seguenti temi:

- Adeguamento nicchie NLF-FG-HP e UAD;
- Previsione di corrimano continuo, non previsto nel PD, per evitare interferenze con l'abbigliamento lungo i marciapiedi di esodo e variazione nella disposizione delle canalette portacavi;
- Sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

3.2.14. GN14V – Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 25+971 a pK 27+657

3.2.14.1. Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto, che sarà scavata con metodo meccanizzato, si estende per una lunghezza totale di 1686,45 m, con coperture molto ridotte nella porzione terminale della tratta.

L'opera si sviluppa dalla pK 25+971.48 alla pK 27+657.93.

Di seguito è riportato uno stralcio planimetrico dell'opera (in blu) con indicazione delle WBS collegate o limitrofe in arancione che risultano essere:

- GN14U: Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+286,97 a pK 25+971,48 immediatamente precedente alla WBS oggetto del presente paragrafo;
- GN16: Galleria naturale di Valico Camerone Tipo D è il tratto del binario pari successivo alla WBS in oggetto;
- GN15W: Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato – binario dispari da pK 25+981.51 a pK 27+327.50 è il tratto di binario dispari corrispondente alla WBS GN14V.



Figura 54 – WBS GN14V – Planimetria della tratta evidenziata in blu

L'opera include la realizzazione delle seguenti nicchie:

- NLF-FG-HP alle pK: 26+350, 26+850, 27+350, 27+600;
- HP-BP alle pK: 26+100, 26+600, 27+100,;
- TS alla pK 27+546;
- TT alla pK 27+449;
- UAD alla pK 27+425.

La sezione della galleria, che sarà scavata con metodo meccanizzato, ha raggio interno pari a 4.30 m e spessore del rivestimento di 40 cm come desumibile dall'immagine che segue.

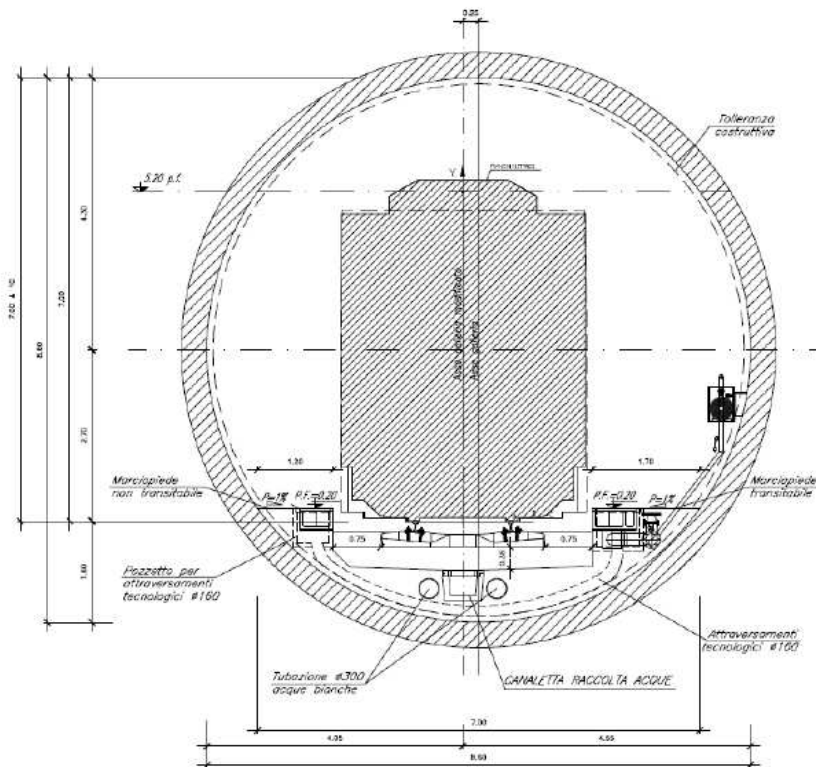


Figura 55 – Sezione corrente

L'anello di tipo universale è costituito da 6 conci + il concio di chiave.



Figura 56 – Configurazione dei 6 conci + concio chiave

Il sistema di collegamento longitudinale fra anelli adiacenti è realizzato mediante connettori circolarizionali taglio costituiti da:

- due cuffie annegate nel calcestruzzo, prodotte con materie plastiche resistenti agli urti ed all'abrasione e con alte caratteristiche di elasticità; le cuffie sono inserite nel getto, tra i ferri di armatura, mediante una dima di posizionamento;
- un perno di connessione prodotto in acciaio, inserito nelle cuffie al momento del montaggio dei conci;
- un elemento allineatore.

Al fine di garantire l'impermeabilizzazione della galleria, sarà predisposta lungo l'intero perimetro dei singoli conci costituenti l'anello una guarnizione a nastro ad espansione meccanica in etilene-diene (EPDM).

3.2.14.2. Inquadramento geologico e idrogeologico

Il tratto di linea in oggetto attraversa le successioni rupeliano-langhiane del Bacino Terziario Piemontese ed, in particolare, per la WBS in progetto è previsto l'attraversamento della formazione di Costa Areaa.

Nell'immagine che segue è riportato lo schema geologico.

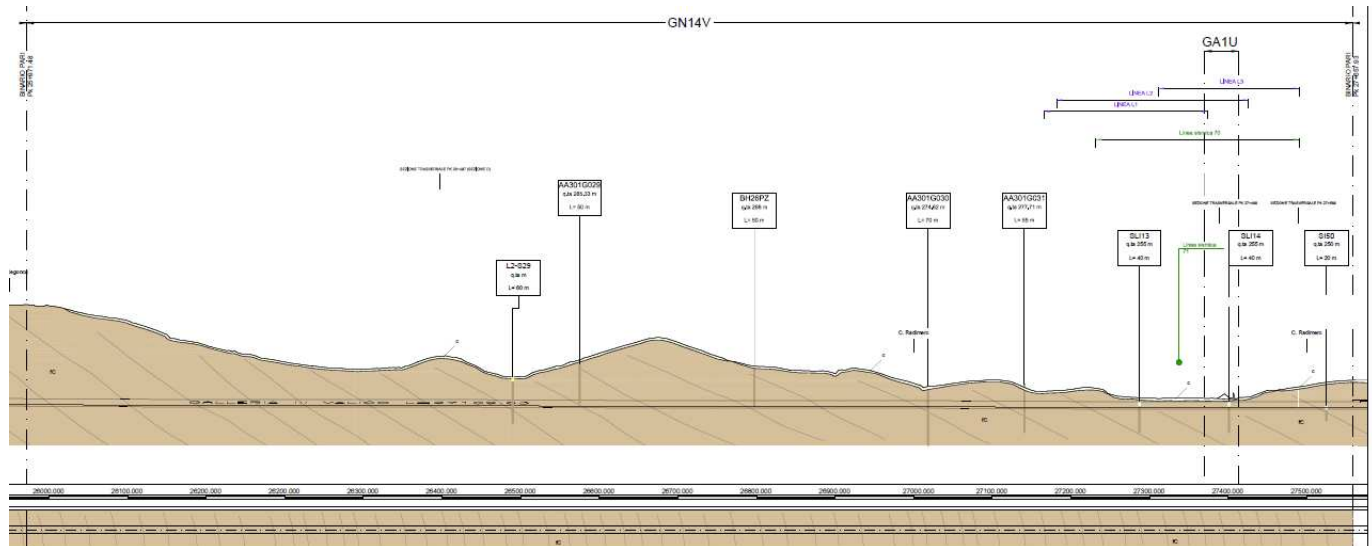


Figura 57 – Schema geologico del tracciato

Dal punto di vista geologico la criticità principale è rappresentata dalla bassa copertura al di sopra della calotta del tunnel, inoltre dalla possibilità che nella tratta a minore copertura in marne, possa eventualmente essere intercettato il limite di appoggio basale dei depositi detritico-colluviali superficiali, con conseguenti problemi legati alla stabilità della volta e a possibili subsidenze in superficie.

Nel settore di indagine, a causa della diffusa coltre detritico-colluviale, della densa copertura vegetale e delle rielaborazioni agricole, non vi è evidenza diretta della presenza di faglie, anche per l'assenza di marker stratigrafici che permettano di evidenziare eventuali incongruenze geometriche all'interno della formazione. Non si può escludere del tutto la presenza di alcune faglie minori di spessore centimetrico-decimetrico, la cui densità e posizione non è tuttavia definibile.

Il grado di fratturazione può variare da medio a basso, con sviluppo di fratture più nette all'interno dei livelli cementati (arenarie e marne carbonatiche) e di clivaggi di fratturazione pervasivi nei livelli marnosi meno cementati.

Dal punto di vista idrogeologico, data la permeabilità ridotta delle marne della formazione di Costa Areaa, non si dovrebbero avere criticità particolari legate a venute d'acqua direttamente provenienti dal substrato prequaternario, in cui si prevedono condizioni di assenza di acqua o, al limite, di umidità.

Tuttavia, un aspetto potenzialmente critico è rappresentato dalla bassa copertura topografica al di sopra della galleria, in particolare tra l'inizio della WBS e la pk 27+610; in questo tratto, la copertura in marne sopra alla calotta è compresa tra 1 e 10 m; le marne sono in contatto con uno strato superficiale di depositi misti detritico-colluviali-alluvionali, che, pur non ospitando una falda di elevato spessore ed estesa arealmente, sono verosimilmente saturi per buona parte dell'anno.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 130 di 208

La creazione, al contorno della galleria, di una zona di detensionamento dell'ammasso marnoso, legata allo scavo, potrebbe determinare un incremento sia dello stato di fratturazione, sia dell'apertura delle discontinuità preesistenti (stratificazione o giunti) e la conseguente creazione di un collegamento idraulico tra le marne e i depositi superficiali parzialmente saturi, in particolare nel tratto dove lo spessore in marne sopra alla volta è più ridotto.

3.2.14.3. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Le differenze tra il PD e il PE sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

Gli approfondimenti sono riferibili ai seguenti temi:

- Adeguamento nicchie;
- Previsione di corrimano continuo, non previsto nel PD, per evitare interferenze con l'abbigliamento lungo i marciapiedi di esodo e variazione nella disposizione delle canalette portacavi;
- Sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

3.2.15. *GN23C – Galleria Natura Interconnessione III Valico – Voltri – Binario Pari da pK 0+401.41 a pK 2+652.39*

3.2.15.1. Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto, che sarà scavata con metodo tradizionale, si estende per una lunghezza totale di circa 2251 m, con coperture minime di circa 10 m e massime di circa 350 m. L'opera si sviluppa dalla pK 0+401,41 alla pK 2+652.39.

Il settore entro cui è previsto lo scavo di questo tratto di galleria si estende nel territorio del comune di Genova, dalla dorsale del Bric dei Corvi Sud, attraversa le valli del Rio Pianego e del Rio Trasta, fino ad arrivare in destra idrografica della valle del Rio Ciliegia, in località Trasta. Il Rio Pianego ed il Rio Ciliegia sono affluenti di destra del torrente Polcevera, mentre il rio Trasta è tributario, sempre di destra, del Rio Ciliegia.

La tratta rappresenta gran parte dell'interconnessione del binario pari III Valico – Voltri e costituisce allo stesso tempo, in corrispondenza del suo punto di inizio (pK 0+401,41), il limite di tratta delle opere civili sul binario dispari dell'interconnessione.

Nell'immagine che segue è riportato uno stralcio planimetrico è evidenziata in rosso la WBS in oggetto e in arancione le WBS collegate o limitrofe che risultano essere:

- GN23E: Galleria Naturale Interconnessione III Valico – Voltri Binario Dispari da pK 2+652,39 a pK 4+316,60, tratto di galleria successiva alla presente WBS;

- GN22D: Galleria Naturale Interconnessione III Valico – Voltri Binario Pari da pK 0+383,67 a pK 2+381,56 che è il tratto corrispondente di binario pari alla presente WBS.

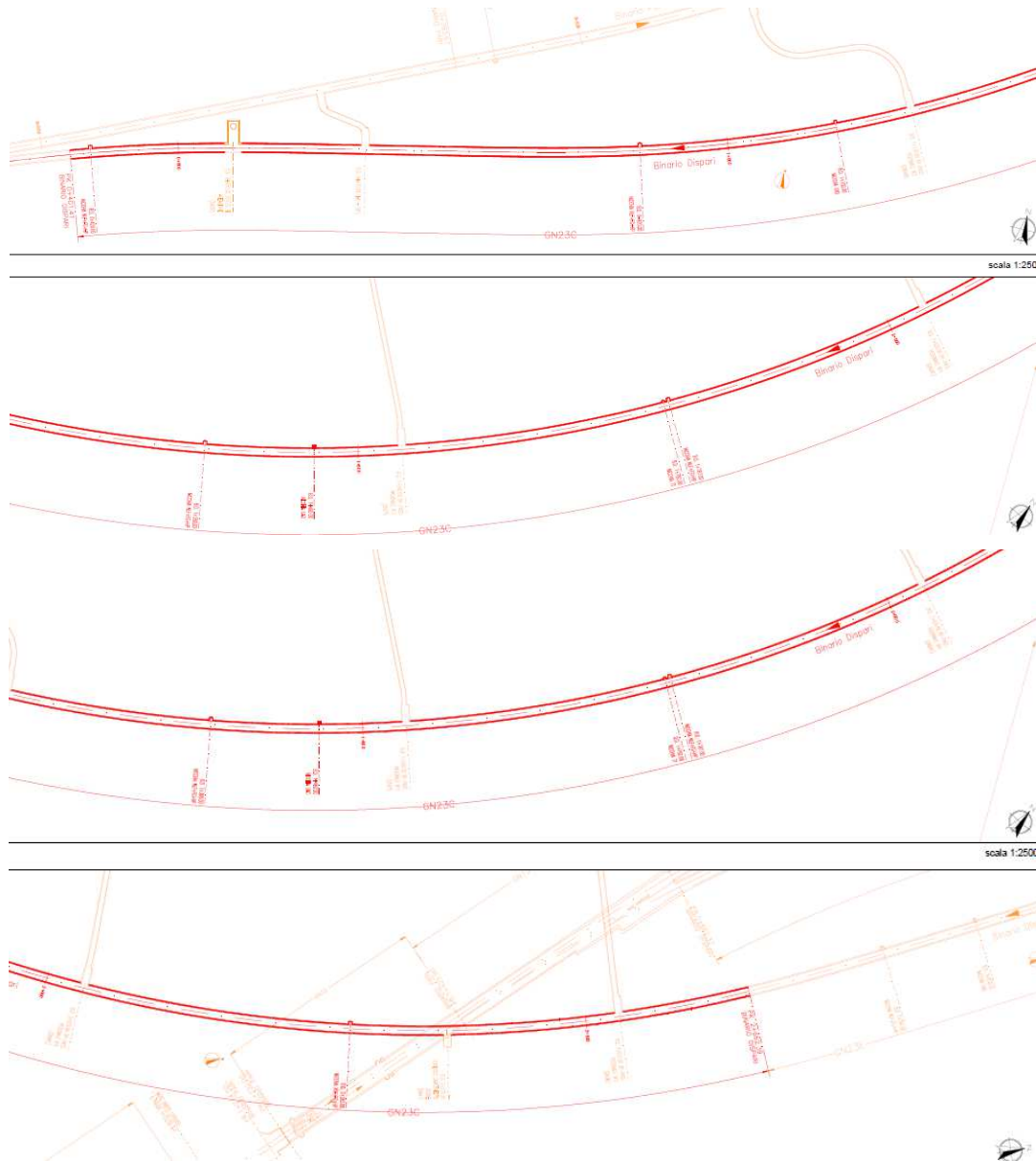


Figura 58 – WBS GN23C – Planimetria della tratta evidenziata in rosso

L'opera include la realizzazione delle seguenti nicchie:

- 5 nicchie NLF+FG+HP alle seguenti pK: 0+420.00, 0+920.00, 1+360.00, 1+787.00, 2+283.00
- 2 nicchie UAD in corrispondenza delle pK 1+100 e 1+460;
- 1 nicchia TT in corrispondenza della pK 1+782.

La sezione corrente adottata, per consentire il traffico ferroviario a velocità inferiori di 200 km/h, come nel caso in oggetto, è caratterizzata da un raggio interno in chiave calotta di 3.1m e da una

larghezza massima misurata in intradosso pari a 6.88m. La sagoma esterna presenta invece geometria variabile in funzione della sezione tipo.

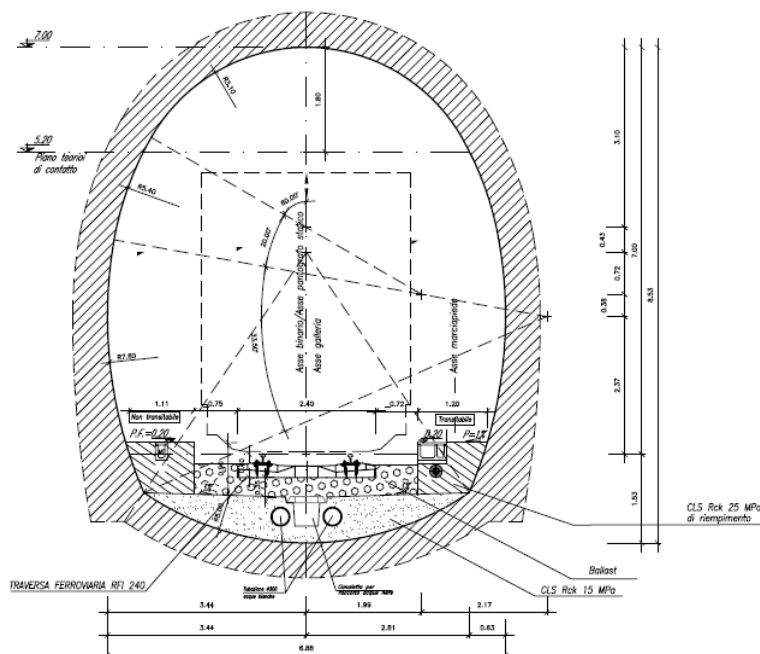


Figura 59 – Sezione corrente

Le sezioni tipo previste (Ai, Abi, B0Vi, B2i, C2i, B0i, B0Li_aP, B2i_aP, B0Vi_aP, C2i_aP) sono descritte nel seguito anche con riferimento alle fasi costruttive.

Sezioni tipo Ai

La sezione tipo Ai, in fase costruttiva è costituita da:

- 2+2 drenaggi in avanzamento lunghezza 30 m sovrapp. 10 m microfessurati per 20 m da fondo foro e ciechi per 10 m verso boccaforno Ø 60 mm e sp. 5 mm (eventuali);
- Prerivestimento composto da uno spessore di 15 cm di spritz-beton armato con rete elettrosaldata o fibrorinforzato e centine costituite da due profilati accoppiati di tipo IPN 140 passo $p = 1.5$ m;
- impermeabilizzazione tipo "1", caratterizzata dalla presenza di pannelli drenanti;
- rivestimento definitivo in cls semplice avente spessore minimo di 60 cm in calotta e 80 cm in arco rovescio.

Le fasi costruttive sono costituite da:

- FASE 1: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento
- FASE 2: scavo
- FASE 3: posa in opera delle centine e dello spritz-beton

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 133 di 208

- FASE 4: getto di murette e arco rovescio
- FASE 5: impermeabilizzazione
- FASE 6: getto del rivestimento definitivo

Sezioni tipo Abi

La sezione tipo Abi, in fase costruttiva è costituita da:

- 2+2 drenaggi in avanzamento lunghezza 30 m sovrapp. 10 m microfessurati per 20 m da fondo foro e ciechi per 10 m verso boccaforo Ø 60 mm e sp. 5 mm (eventuali);
- prerivestimento composto da uno spessore di 15 cm di spritz-beton armato con rete elettrosaldata o fibrorinforzato;
- n° 6-7 bulloni radiali ad ancoraggio continuo, L = 4.00 m, passo longitudinale 1.20 m, passo trasversale 2.00 m. Tali bulloni, dotati di testa ad espansione meccanica, saranno in acciaio Ø 28 mm in acciaio B450C ad ancoraggio puntuale;
- impermeabilizzazione tipo “1”, caratterizzata dalla presenza di pannelli drenanti;
- rivestimento definitivo in cls dello spessore di 80 cm in arco rovescio e di 60 cm in calotta. Il getto dell’arco rovescio, delle murette e del rivestimento definitivo di calotta sarà eseguito ad una distanza dal fronte che dipenderà dal comportamento deformativo del cavo.

Le fasi costruttive sono costituite da:

- FASE 1: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento
- FASE 2: esecuzione scavo
- FASE 3: posa in opera del rivestimento di prima fase
- FASE 4: Posa in opera dei bulloni e completamento spritz-beton
- FASE 5: getto arco rovescio e murette
- FASE 6: impermeabilizzazione
- FASE 7: getto rivestimento definitivo

Sezioni tipo B0i

La sezione tipo B0i, in fase costruttiva è costituita da:

- 2+2 drenaggi in avanzamento lunghezza 30 m sovrapp. 10 m microfessurati per 20 m da fondo foro e ciechi per 10 m verso boccaforo Ø 60 mm e sp. 5 mm (eventuali);
- Prerivestimento composto da uno spessore di 20 cm di spritz-beton armato con rete elettrosaldata o fibrorinforzato e centine costituite da due profilati accoppiati di tipo IPN 140 passo p = 1.2 m;

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3</p>	<p>Foglio 134 di 208</p>

- impermeabilizzazione tipo “1”, caratterizzata dalla presenza di pannelli drenanti;
- rivestimento definitivo in cls semplice avente spessore minimo di 80 cm in arco rovescio e 60 cm in calotta.

Le fasi costruttive sono costituite da:

- FASE 1: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento
- FASE 2: scavo
- FASE 3: posa in opera delle centine e dello spritz-beton
- FASE 4: getto di murette e arco rovescio
- FASE 5: impermeabilizzazione
- FASE 6: getto del rivestimento definitivo

Sezioni tipo B0Vi

La sezione tipo B0Vi, in fase costruttiva è costituita da:

- Una coronella di n°23 tubi metallici Fe510 Ø 88.9 Sp. 10 mm L \geq 15.00 m, sovrapposizione minima s \geq 3.00 m;
- 2+2 drenaggi in avanzamento lunghezza 30 m sovrapp. 10 m microfessurati per 20 m da fondo foro e ciechi per 10 m verso boccaforo Ø 60 mm e sp. 5 mm (eventuali);
- prerivestimento composto da centine metalliche accoppiate tipo IPN 140 con passo p = 1.2 m e da uno strato di 20 cm di spritz-beton armato con rete elettrosaldata o fibrorinforzato;
- impermeabilizzazione tipo “1”, caratterizzata dalla presenza di pannelli drenanti;
- rivestimento definitivo in cls semplice avente spessore minimo di 80 cm in arco rovescio e medio in calotta di 70 cm.

Le fasi costruttive sono costituite da:

- FASE 1: posa in opera e cementazione dei tubi metallici al contorno
- FASE 2: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento
- FASE 3: scavo
- FASE 4: posa in opera delle centine e dello spritz-beton (prima fase)
- FASE 5: getto di murette e arco rovescio
- FASE 6: impermeabilizzazione
- FASE 7: getto del rivestimento definitivo

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 135 di 208

Sezioni tipo B2i

La sezione tipo B2i, in fase costruttiva è costituita da:

- 2+2 drenaggi in avanzamento lunghezza 30 m sovrapp. 10 m microfessurati per 20 m da fondo foro e ciechi per 10 m verso boccaforo Ø 60 mm e sp. 5 mm (eventuali) ;
- preconsolidamento del fronte realizzato mediante la posa in opera di n° 40 tubi in VTR, L ≥ 15 m, sovrapp. ≥ 6 m;
- prerivestimento composto da uno spessore di 25 cm di spritz-beton armato con rete elettrosaldata o fibrorinforzato e centine accoppiate di tipo IPN 160 con passo p = 1.2 m;
- impermeabilizzazione tipo “1”, caratterizzata dalla presenza di pannelli drenanti;
- rivestimento definitivo in cls semplice avente spessore minimo di 80 cm in arco rovescio e spessore di 70 cm in calotta.

Le fasi costruttive sono costituite da:

- FASE 1: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento
- FASE 2: esecuzione del preconsolidamento del fronte
- FASE 3: esecuzione scavo
- FASE 4: posa in opera del rivestimento di prima fase
- FASE 5: getto arco rovescio e murette
- FASE 6: impermeabilizzazione
- FASE 7: getto rivestimento definitivo

Sezioni tipo C2i

La sezione tipo C2i è costituita da:

- 2+2 drenaggi in avanzamento lunghezza 30 m sovrapp. 10 m microfessurati per 20 m da fondo foro e ciechi per 10 m verso boccaforo Ø 60 mm e sp. 5 mm (eventuali);
- prerivestimento composto da uno strato di 25 cm di spritz-beton, fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldata, e centine metalliche accoppiate di tipo IPN 180, a passo 1 m;
- preconsolidamento al contorno realizzato mediante 53 tubi in VTR valvolati, L ≥ 15 m, sovrapp. ≥ 6.0 m;
- preconsolidamento al piede centina realizzato con 5 + 5 tubi in VTR valvolati L ≥ 15 m, sovrapp. ≥ 6.0 m ;
- preconsolidamento del fronte realizzato mediante la posa in opera di n° 40 tubi in VTR cementati in foro con miscele cementizie , L ≥ 15 m, sovrapp. ≥ 6 m;
- impermeabilizzazione tipo “1”, caratterizzata dalla presenza di pannelli drenanti;

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 136 di 208

- rivestimento definitivo in cls semplice avente spessore minimo di 80 cm in arco rovescio e 70 cm in calotta.

Le fasi costruttive sono costituite da:

- FASE 1: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento
- FASE 2: esecuzione del preconsolidamento al fronte
- FASE 3: preconsolidamento al contorno del cavo
- FASE 4: esecuzione scavo
- FASE 5: posa in opera del rivestimento di prima fase
- FASE 6: getto di murette e arco rovescio
- FASE 7: impermeabilizzazione
- FASE 8: getto del rivestimento definitivo

Sezioni tipo B0Li_aP

La sezione tipo B0Li_aP è costituita da:

- 2+2 drenaggi in avanzamento lunghezza 30 m sovrapp. 10 m microfessurati per 20 m da fondo foro e ciechi per 10 m verso boccaforo Ø 60 mm e sp. 5 mm (eventuali);
- prerinvestimento composto da uno strato di 20 cm di spritz-beton armato con rete elettrosaldata o fibrorinforzato e centine metalliche accoppiate tipo IPN160 con passo p = 1.40;
- impermeabilizzazione tipo “0” o “1”. La prima costituita da tessuto non tessuto e manto in pvc, la seconda caratterizzata dalla presenza di pannelli drenanti;
- rivestimento definitivo in cls semplice avente spessore minimo di 70 cm in arco rovescio e 60 cm in calotta.

Le fasi costruttive sono costituite da:

- FASE 1: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento
- FASE 2: esecuzione scavo
- FASE 3: posa in opera delle centine e dello spritz-beton (prima fase)
- FASE 4: getto arco rovescio e murette
- FASE 5: impermeabilizzazione
- FASE 6: getto rivestimento definitivo

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 137 di 208

Sezioni tipo B0Vi aP

La sezione tipo B0Vi_aP, in fase costruttiva è costituita da:

- Una coronella di n°23 tubi metallici Fe510 Ø 88.9 Sp. 10 mm L \geq 15.00 m, sovrapposizione minima s \geq 3.00 m;
- 2+2 drenaggi in avanzamento lunghezza 30 m sovrapp. 10 m microfessurati per 20 m da fondo foro e ciechi per 10 m verso boccaforo Ø 60 mm e sp. 5 mm (eventuali);
- prerivestimento composto da uno strato di 20 cm di spritz-beton, fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldata, e centine metalliche tipo HEB 160, a passo 1.20 m;
- impermeabilizzazione tipo “0” o “1”. La prima costituita da tessuto non tessuto e manto in pvc, la seconda caratterizzata dalla presenza di pannelli drenanti;
- rivestimento definitivo in cls semplice avente spessore minimo di 80 cm in arco rovescio e spessore medio in calotta di 70 cm.

Le fasi costruttive sono costituite da:

- FASE 1: posa in opera e cementazione dei tubi metallici al contorno
- FASE 2: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento
- FASE 3: esecuzione scavo
- FASE 4: posa in opera del rivestimento di prima fase
- FASE 5: getto di murette e arco rovescio
- FASE 6: impermeabilizzazione
- FASE 7: getto del rivestimento definitivo

Sezioni tipo B2i aP con eventuale puntone

La sezione tipo B2i_aP, eventualmente dotata di puntone, in fase costruttiva è costituita da:

- 2+2 drenaggi in avanzamento lunghezza 30 m sovrapp. 10 m microfessurati per 20 m da fondo foro e ciechi per 10 m verso boccaforo Ø 60 mm e sp. 5 mm (eventuali) ;
- preconsolidamento del fronte realizzato mediante la posa in opera di n° 40 tubi in VTR, L \geq 15 m, sovrapp. \geq 6 m;
- prerivestimento composto da uno spessore di 25 cm di spritz-beton armato con rete elettrosaldata o fibrorinforzato e centine di tipo HEB180 con passo p = 1.00 m (oltre ad eventuale puntone);
- impermeabilizzazione tipo “0” o “1”. La prima costituita da tessuto non tessuto e manto in pvc, la seconda caratterizzata dalla presenza di pannelli drenanti;
- rivestimento definitivo in cls semplice avente spessore minimo di 80 cm in arco rovescio e 70 cm in calotta.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 138 di 208

Le fasi costruttive sono costituite da:

- FASE 1: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento
- FASE 2: esecuzione del preconsolidamento del fronte
- FASE 3: esecuzione scavo
- FASE 4: posa in opera del rivestimento di prima fase
- FASE 5: getto arco rovescio e murette
- FASE 6: impermeabilizzazione
- FASE 7: getto rivestimento definitivo

Sezioni tipo C2i aP con eventuale puntone

La sezione tipo C2i_aP, eventualmente dotata di puntone è costituita da:

- 2+2 drenaggi in avanzamento lunghezza 30 m sovrapp. 10 m microfessurati per 20 m da fondo foro e ciechi per 10 m verso boccaforo Ø 60 mm e sp. 5 mm (eventuali);
- prerivestimento composto da uno strato di 25 cm di spritz-beton, fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldata, e centine metalliche tipo HEB 200, a passo 1 m;
- preconsolidamento al contorno realizzato mediante 53 tubi in VTR valvolati, $L \geq 15$ m, sovrapp. ≥ 6.0 m;
- preconsolidamento al piede centina realizzato con 5 + 5 tubi in VTR cementati $L \geq 15$ m, sovrapp. ≥ 6.0 m ; in presenza di puntone non si eseguirà questo intervento;
- preconsolidamento del fronte realizzato mediante la posa in opera di n° 40 tubi in VTR cementati in foro con miscele cementizie, $L \geq 15$ m, sovrapp. ≥ 6 m;
- impermeabilizzazione tipo “0” o “1”. La prima costituita da tessuto non tessuto e manto in pvc, la seconda caratterizzata dalla presenza di pannelli drenanti;

Le fasi costruttive sono costituite da:

- FASE 1: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento
- FASE 2: esecuzione del preconsolidamento al fronte
- FASE 3: preconsolidamento al contorno del cavo
- FASE 4: esecuzione scavo
- FASE 5: posa in opera del rivestimento di prima fase
- FASE 6: getto di murette e arco rovescio
- FASE 7: impermeabilizzazione
- FASE 8: getto del rivestimento definitivo

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3

Foglio
139 di
208

3.2.15.2. Inquadramento geologico e idrogeologico

Il tratto di galleria considerato si sviluppa all'interno della formazione delle Argille a Palombini del Passo della Bocchetta (aP), dell'unità tettonometamorfica Figogna. Saranno inoltre interessate dagli scavi le formazioni dei Metabasalti del Monte Figogna e quella dei Metacalcari di Erzelli sempre appartenenti all'unità Figogna. Di seguito è riportata una rappresentazione del profilo geologico.

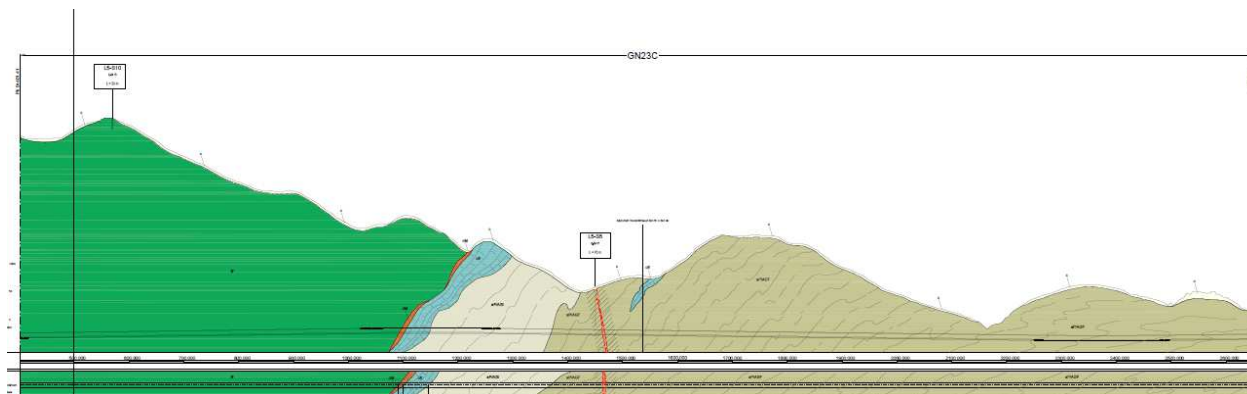


Figura 60 – Schema geologico del tracciato

La tratta iniziale, da pk 0+401 a pk 1+100 circa della galleria in oggetto si sviluppa interamente all'interno della formazione dei Metabasalti del Monte Figogna (B'), costituiti da metabasalti massivi e a pillow, con orizzonti di brecce basaltiche a tessitura fluidale, più raramente in filoni massicci a tessitura doleritica e con locali filoni decimetrico-metrici di metadioriti. I metabasalti si presentano poco deformati; un accenno di scistosità è più evidente dove si osserva lo stiramento dei pillow, che raramente è accentuato. Nelle parti centrali della formazione si osservano brecce basaltiche non deformate, con matrice a tessitura fluidale evidenziata da tessiture vacuolari primarie preservate. Presso la cresta spartiacque del M. Figogna sono osservabili facies ialoclastitiche vere e proprie.

Più a S, nella cava di Borzoli, ubicata nella parte bassa in asse alla struttura ed a circa 1,2 km di distanza dal punto di inizio della WBS in oggetto, sono presenti orizzonti di calcari, interessati da campi di fratture tensionali suturate da calcite.

All'altezza della pk 1+100 circa la galleria dovrebbe poi intersecare un livello a spessore molto variabile, ma pluridecametrico (30-50 m) di Calcari di Erzelli, cui sono associati, sul lato a contatto con i metabasalti, sottili lembi discontinui di Metasedimenti silicei della Madonna della Guardia.

La formazione dei Calcari di Erzelli è costituita da di calcari grigi a patina d'alterazione bianco-cinerina in strati deformati. Sono riferibili a calcari micritici, spesso impuri per una più o meno abbondante frazione terrigena silicoclastica (soprattutto argilla e quarzo detritico) e con giunti di emipelagiti argillose nere. Nelle zone ove questi sono più importanti, gli strati calcarei si presentano spesso boudinati. Accentuati processi di ricristallizzazione sono evidenziati dalla presenza di strati foliati con livelli di fillosilicati concentrati nell'intervallo pelitico maggiormente marnoso.

I metasedimenti silicei sono rappresentati da scisti silicei, rossi o più raramente verdi e da ftniti zonate con sporadici livelli radiolaritici, oppure da scisti quarzosi rosso-rosati, fittamente foliati e congiunti.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 140 di 208

Il successivo tratto di galleria si sviluppa all'interno della formazione delle Argille a Palombini del P.so della Bocchetta (aP), costituita da argilloscisti, metapeliti scistose grigio-nerastre, più o meno siltose, metasiltiti e metaareniti in strati centimetrici, con intercalazioni di metacalcilutiti siltose più o meno marnose, di colore grigio o grigio-bruno in strati e banchi.

Secondo la cartografia Carg di riferimento e le verifiche eseguite sul terreno, il primo tratto di galleria in questa formazione, compreso circa tra la pk 1+150 e 1+350 si sviluppa nella litofacies a "Palombini", costituita da argilloscisti con frequenti livelli composti da alternanze di calcari silicei micritici a tessitura massiva, calcari arenacei e meno frequenti calcari marnosi, in strati e banchi di potenza da centimetrica a metrica, che secondo la suddivisione proposta dal foglio CARG "Genova" è rappresentata dagli Argilloscisti di Costagiutta (AGI). La restante parte della galleria fino al termine della WBS interessa invece la litofacies priva o più povere di livelli carbonatici, rappresentata dagli Argilloscisti di Murta (AGF).

Escludendo la prima tratta di galleria da scavarsi entro i metabasalti del Monte Figogna, lo scavo della galleria verrà realizzato in un ammasso roccioso caratterizzato da una notevole omogeneità litologica e da una forte anisotropia strutturale.

I metabasalti del M. Figogna sono generalmente massicci o privi di foliazione, ma non si possono escludere, specie nelle porzioni vicine al contatto con i Calcari di Erzelli, settori di metabasalti foliati associati anche ai metasedimenti silicei.

Nei metacalcari di Erzelli le anisotropie strutturali saranno legate alla presenza della marcata stratificazione costituita da bancate calcaree, con interstati pelitico-marnosi, deformate dalle suddette fasi di piegamento.

Nel settore d'indagine è stata direttamente riscontrata la presenza di una faglia principale in affioramento, molto evidente all'interno dei metabasalti del M. Figogna e meno, ma con evidenza morfologica rappresentata da una incisione principale, nella formazione delle Argille a Palombini.

Lungo il profilo interpretativo questa faglia principale è stata proiettata tra le pk 1+450 e 1+500, ove interessa la litofacies AGF degli argilloscisti.

Oltre a questa struttura, è probabile che l'ammasso sia caratterizzato dalla presenza di piani di taglio cataclastico a basso-medio angolo, a cinematismo prevalentemente inverso, paralleli ai clivaggi di piano assiale della fase D3 (superfici SP+1 o S3). Diverse faglie minori, rappresentate sia da strutture discordanti, sia da piani di taglio lungo superfici di scorrimento flessurale intrafoliazione, potranno essere incontrate in più punti lungo lo scavo.

Il grado di fratturazione al di fuori delle zone di faglia può variare da medio a basso, con sviluppo di fratture più nette all'interno di livelli più compatti e di clivaggi di fratturazione pervasivi nei livelli più fillosilicatici. All'interno dei metabasalti il grado di fratturazione al di fuori delle faglie è generalmente più elevato e può essere definito medio-alto.

Per quanto riguarda la valutazione qualitativa del grado di stabilità del fronte di scavo, sono state stimate condizioni di stabilità a breve-medio termine, al di fuori delle zone di faglia; condizioni di instabilità localizzata, con possibili splaccamenti, localizzati principalmente in calotta o sul paramento sinistro (considerando una direzione di avanzamento verso Nord), potranno verificarsi

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 141 di 208

nel caso che la foliazione intersechi l'asse tunnel con direzione ad esso subparallela, immersione prevalente verso Ovest e inclinazione a medio-basso angolo (20-50° dall'orizzontale).

Con riferimento alla descrizione delle sezioni di cui al paragrafo precedente, si evidenzia che le sezioni tipo da applicare nella formazione dei Metabasalti sono Ai, Abi, B0i, B0Vi, B2i e C2i.

Le sezioni tipo da applicare nella formazione dei Calcari di Erselli sono la B0i e B2i.

Le sezioni tipo da applicare nella formazione delle Argille a Palombini sono B0Li aP, B2i aP e C2i aP.

Dal punto di vista idrogeologico, in base ai dati idrogeologici pregressi, risulta che l'intera tratta scavata negli argilloscisti della formazione aP presenta condizioni generalizzate di umidità e solo localmente stillicidi da deboli a diffusi, in particolare nelle zone con debole copertura, dove gli scisti sono alterati e maggiormente permeabili.

L'ammasso roccioso costituito dai metabasalti del Monte Figogna presenta invece un grado di permeabilità per fratturazione maggiore rispetto agli Argilloscisti. E' poi ipotizzabile la presenza, all'interno del massiccio basaltico che forma la dorsale del Bric dei Corvi – Monte Figogna, di una estesa falda acquifera, tamponata lateralmente verso Est dal contatto con gli argilloscisti attraverso la fascia di calcari di Erzelli con associati metasedimenti silicei.

Nella tratta di scavo nei metabasalti sono quindi prevedibili manifestazioni idriche di maggiore entità rispetto a quelle descritte in precedenza per la tratta negli argilloscisti. Anche nei calcari di Erzelli, stante la possibilità che siano interessati da limitati circuiti carsici, si potranno verificare venute d'acqua di entità intermedia tra quelle previste nei basalti e quelle degli argilloscisti.

3.2.15.3. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Le differenze tra il PD e il PE sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

Gli approfondimenti sono riferibili ai seguenti temi:

- Adeguamento nicchie;
- Previsione di corrimano continuo, non previsto nel PD, per evitare interferenze con l'abbigliamento lungo i marciapiedi di esodo e variazione nella disposizione delle canalette portacavi;
- Sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

Dal punto di vista conoscitivo, l'analisi di dettaglio dei dati a disposizione nel Progetto Definitivo e successive integrazioni hanno fornito un quadro geologico geotecnico dei terreni interagenti con la galleria non molto differente rispetto a quanto previsto in fase di Progetto Definitivo stesso. Le principali differenze, dovute ad uno studio più accurato degli eventi deformativi, nonché dai confronti tra le indagini e i fotoallineamenti, sono relative alla disposizione delle faglie, definite con maggiore precisione nei profili geomeccanici di PE.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 142 di 208

Si è scelto in fase di progettazione esecutiva di suddividere all'interno delle Argille a Palombini i gruppi geomeccanici 2 e 3 (in fase definitiva le Argille a Palombini erano state suddivise nei Gruppi 1, 2 e 3 omogenei per caratteristiche fisiche e dei parametri di resistenza e deformabilità) in due ulteriori sottogruppi così da ottenere una maggiore correlazione con i range di applicabilità delle sezioni tipo.

L'applicazione delle sezioni tipo di scavo è rimasta sostanzialmente invariata tra PD e PE.

3.2.16. GN1A0 – Galleria Naturale di Serravalle – Camerone Tipo D

3.2.16.1. Descrizione dell'opera

Il camerone in oggetto si sviluppa immediatamente dopo l'imbocco Sud della galleria Serravalle, afferente alla WBS GA1K, e si estende dalla PK 29+587.50 alla PK 29+967.20 con riferimento al Binario Dispari, coprendo quindi un tratto di lunghezza pari a circa 380m.

La massima copertura in chiave calotta prevista per l'opera in esame risulta pari a circa 130m.

Le WBS collegate risultano essere:

- GA1K: Imbocco Galleria Naturale Serravalle Lato Genova – Linea III Valico;
- GN1BA: Galleria Naturale di Serravalle a Singolo Binario Pari;
- GN1CA: Galleria Naturale di Serravalle a Singolo Binario Dispari.

Oltre le pK di fine del camerone (29+967.2 BD e 29+956.99 BP) si sviluppano le gallerie a singolo binario della Galleria naturale di Serravalle (WBS GN1BA e GN1CA).

Il camerone è costituito da una sezione tipo caratterizzata da uno scavo a sezione piena, seguita da due sezioni tipo eseguite con scavo parzializzato. Il tracciato presenta inoltre due sezioni di passaggio. Si riportano nella figura successiva la pianta dell'opera.



Figura 61 – Pianta

E' prevista l'applicazione di 3 differenti sezioni tipo e due sezioni di transizione:

- Sezione Tipo 1;
- Sezione Tipo T1;
- Sezione Tipo 2;
- Sezione Tipo T2;

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 143 di 208

- Sezione Tipo 3.

La sezione Tipo 1 in fase costruttiva è costituita da:

- 2+2 drenaggi in avanzamento lunghezza 30 m sovrapp. 10 m microfessurati in PVC di diametro esterno \varnothing 60 mm e sp. 5 mm (eventuali) di cui i primi 10 m da bocca foro dovranno essere cechi;
- preconsolidamento del fronte dello scavo di calotta realizzato mediante la posa in opera di n° 150 tubi in VTR cementati in foro con miscele cementizie, $L \geq 24$ m, sovrapp. ≥ 12 m;
- prerivestimento composto da uno strato di 30 cm di spritz-beton, fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldata, e centine metalliche tipo HEB 260 a passo 1 m;
- impermeabilizzazione composta da uno strato protettivo di tessuto non tessuto e da un telo impermeabilizzante di PVC;
- rivestimento definitivo in cls semplice avente spessore minimo di 120 cm in arco rovescio e 120 cm in calotta.

Nelle immagini che seguono sono riportate la Sezione Tipo 1 e la Sezione tipo T1.

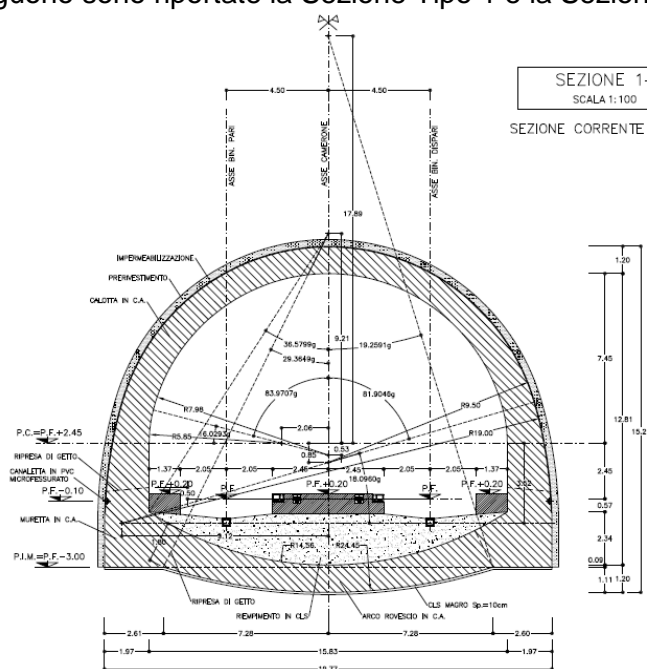
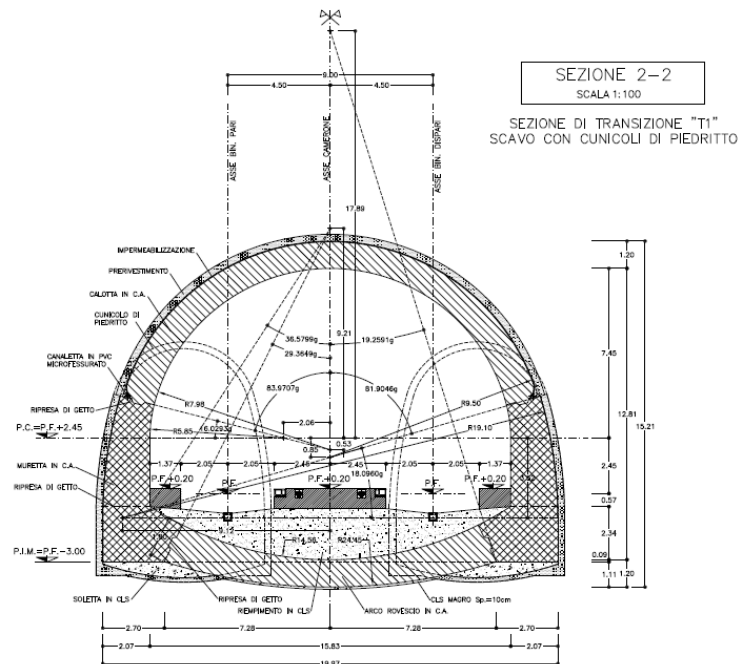


Figura 62 - Sezione tipo 1


Figura 63 - Sezione tipo T1

La sezione Tipo 2 in fase costruttiva è costituita da:

- 2+2 drenaggi in avanzamento lunghezza 30 m sovrapp. 10 m microfessurati in PVC di diametro esterno \varnothing 60 mm e sp. 5 mm (eventuali) di cui i primi 10 m da bocca foro dovranno essere cechi;
- preconsolidamento del fronte dei cunicoli di piedritto realizzato mediante la posa in opera di n° 50 tubi in VTR cementati in foro con miscele cementizie, $L \geq 15$ m, sovrapp. ≥ 6 m (eventuali);
- prerivestimento composto da uno strato di 30 cm di spritz-beton, fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldata, e centine metalliche tipo HEB 200 a passo 1 m;
- consolidamento radiale del contorno dello scavo di calotta realizzato dai cunicoli di piedritto mediante la posa in opera da ciascun cunicolo di n° 6+7 tubi in VTR valvolati 1vlv/m, di lunghezza variabile secondo quanto riportato negli elaborati grafici di riferimento;
- preconsolidamento del fronte dello scavo di calotta realizzato mediante la posa in opera di n° 70 tubi in VTR cementati in foro con miscele cementizie, $L \geq 24$ m, sovrapp. ≥ 12 m (eventuali);
- prerivestimento composto da uno strato di 30 cm di spritz-beton, fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldata, e centine metalliche tipo 2HEA 300 a passo 1 m;
- impermeabilizzazione composta da uno strato protettivo di tessuto non tessuto e da un telo impermeabilizzante di PVC;
- rivestimento definitivo in cls semplice avente spessore minimo di 140 cm in arco rovescio e 140 cm in calotta.

Nelle immagini che seguono sono riportate la Sezione Tipo 2 e la Sezione tipo T2.

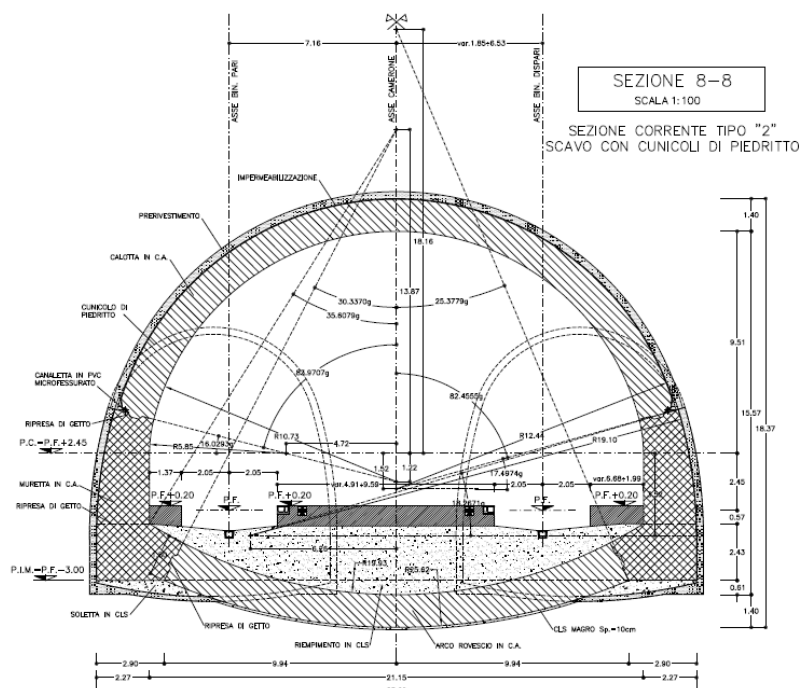


Figura 64 - Sezione tipo 2

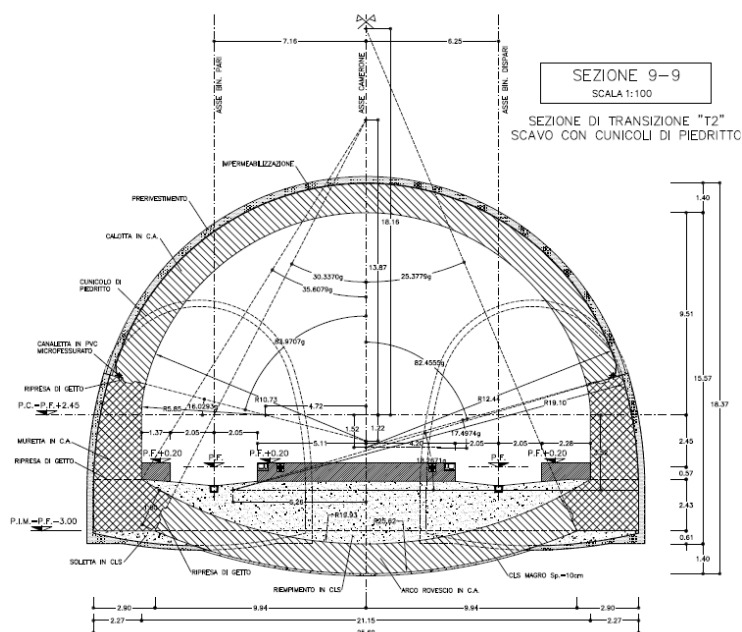


Figura 65 - Sezione tipo T2

La sezione Tipo 3 in fase costruttiva è costituita da:

- 2+2 drenaggi in avanzamento lunghezza 30 m sovrapp. 10 m microfessurati in PVC di diametro esterno \varnothing 60 mm e sp. 5 mm (eventuali) di cui i primi 10 m da bocca foro dovranno essere cechi;

- preconsolidamento del fronte dei cunicoli di piedritto realizzato mediante la posa in opera di n° 50 tubi in VTR cementati in foro con miscele cementizie , $L \geq 15$ m, sovrapp. ≥ 6 m (eventuali);
- prerivestimento composto da uno strato di 30 cm di spritz-beton, fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldata, e centine metalliche tipo HEB 200 a passo 1 m;
- consolidamento radiale del contorno dello scavo di calotta realizzato dai cunicoli di piedritto mediante la posa in opera da ciascun cunicolo di n° 6+8 tubi in VTR valvolati 1vlv/m, di lunghezza variabile secondo quanto riportato negli elaborati grafici di riferimento;
- preconsolidamento del fronte dello scavo di calotta realizzato mediante la posa in opera di n° 125 tubi in VTR cementati in foro con miscele cementizie, $L \geq 24$ m, sovrapp. ≥ 12 m (eventuali);
- prerivestimento composto da uno strato di 35 cm di spritz-beton, fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldata, e centine metalliche tipo 2HEA 300 a passo 1 m;
- impermeabilizzazione composta da uno strato protettivo di tessuto non tessuto e da un telo impermeabilizzante di PVC;
- rivestimento definitivo in cls semplice avente spessore minimo di 200 cm in arco rovescio e 200 cm in calotta.

Nell'immagine che segue è riportata la Sezione Tipo 3.

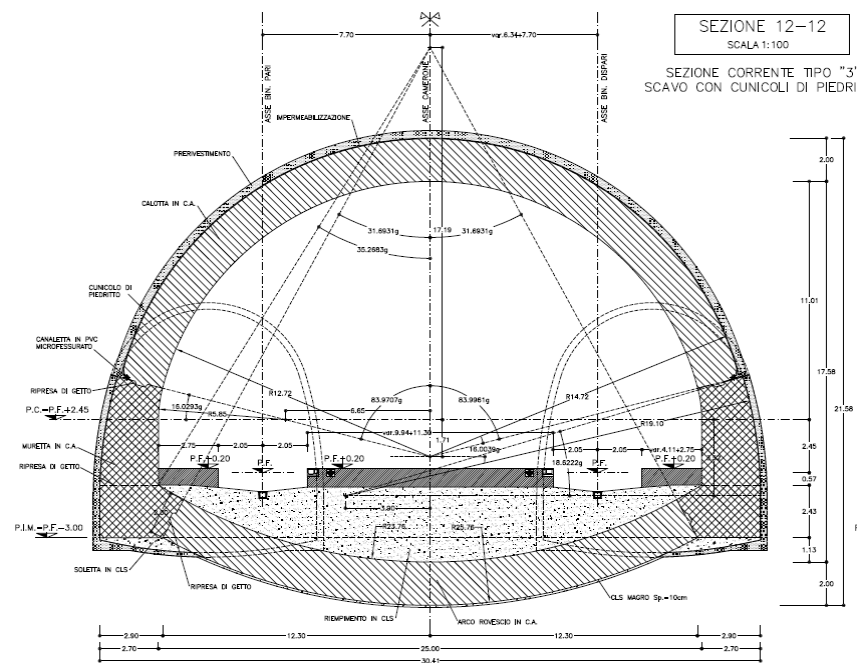


Figura 66 - Sezione tipo 3

Nel prospetto che segue vengono sintetizzate le estensioni delle differenti sezioni.

Sezione	WBS	P.E.
Concio d'attacco	GN1A	10 m
Tipo 1	GN1A	26,5 m
Tipo T1	GN1A	18 m
Tipo 2	GN1A	283,4 m
Tipo T2	GN1A	9 m
Tipo 3	GN1A	34,2 m

3.2.16.2. Inquadramento geologico e idrogeologico

Lo scavo del camerone avviene principalmente all'interno delle Marne di Cessole (mC, mC1), mentre nel tratto finale per 40m circa si incontreranno le Arenarie di Serravalle (aS).

Nell'immagine che segue è rappresentato lo schema geologico.

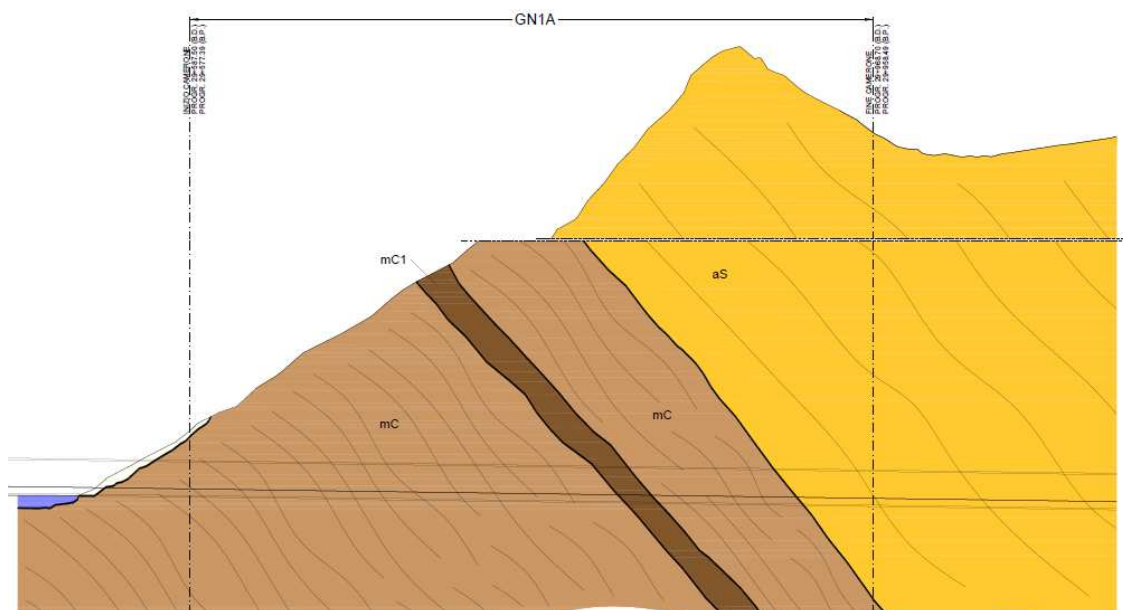


Figura 67 – Schema geologico

Dal punto di vista idrogeologico la tratta è inserita in un contesto collinare in cui il substrato è perlopiù affiorante con locali zone di copertura detritico-colluviale non molto potenti. Sono stati ipotizzati dei sistemi di flusso superficiali che si sviluppano all'interfaccia tra copertura quaternaria e substrato. La copertura quaternaria derivante dall'alterazione delle Marne di Cessole e dalle Arenarie di Serravalle in questa zona ha una potenza compresa tra 1 e 3 m e origina quindi degli acquiferi poco capacitivi e locali. Le portate massime transitorie stimate all'interno della tratta sono riferibili all'intervallo tra 0.16 e 0.4 l/s su 10 m di galleria.

GENERAL CONTRACTOR  Censorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 148 di 208

Si evidenzia il fatto che per questa tratta, per il progetto esecutivo, sono stati effettuati sondaggi integrativi descritti nel paragrafo “Indagini geologiche integrative”.

3.2.16.3. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Le differenze tra il PD e il PE sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

Gli approfondimenti sono riferibili ai seguenti temi:

- Previsione di corrimano continuo, non previsto nel PD, per evitare interferenze con l'abbigliamento lungo i marciapiedi di esodo e variazione nella disposizione delle canalette portacavi;
- Sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

Dal punto di vista delle tecniche e metodologie di scavo, tutti gli interventi previsti risultano in linea con la precedente fase progettuale, con le seguenti precisazioni:

- Sono state rinominate le sezioni e si sono uniformate le sezioni dei cunicoli di piedritto.
- La sezione tipo 1, con scavo a piena sezione, è prevista esclusivamente con consolidamenti al fronte. Gli interventi di consolidamento al fronte sono stati aumentati a 150;
- Si sono ridotti a 70 gli interventi di consolidamento al fronte per la sezione tipo 2;
- Si sono ottimizzate le lunghezze dei tratti iniettati per il consolidamento radiale dai cunicoli in funzione delle carpenterie delle sezioni.

3.2.17. *GN1WA – GN1WB – GN1Y0 - By pass di collegamento*

3.2.17.1. Descrizione dell'opera

Nell'ambito del 3 Lotto è prevista la realizzazione di by pass della Galleria di Valico (GN1WA e GN1WB) e della Galleria Serravalle GN1Y0.

La galleria Valico lato Liguria interessata dalla realizzazione dei by pass si estenderà per una lunghezza di circa 10,0 km e le due canne scavate in naturale saranno collegate tramite 23 cunicoli by-pass. Nella seguente tabella è riportato l'elenco di tutti i by-pass presenti sul tracciato con le relative coperture medie e le formazioni attraversate relativi alla WBS GN1WA (by pass lato Liguria).

BY-PASS LATO LIGURIA

WBS	P.K. B.P.	P.K. B.D.	COPERTURA	FORMAZIONE GEOLOGICA	TIPO BY-PASS
GN1WA	2+045	2+041	90	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	2+350	2+345	170	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	2+850	2+845	160	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	3+350	3+345	100	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	3+850	3+845	225	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	4+350	4+345	220	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	4+850	4+845	355	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	5+350	5+345	305	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	5+850	5+845	250	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	6+350	6+345	250	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	6+850	6+844	205	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	7+125	7+117	160	Argille a Palombini (aP)	CABINA MT/BT
	7+350	7+340	55	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	7+850	7+837	115	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	8+350	8+334	50	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	8+850	8+831	110	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	9+050	9+030	135	Argille a Palombini/Argiloscisti filladici (f)	CABINA MT/BT
	9+350	9+328	195	Argiloscisti filladici (f)	HP-BP
	9+850	9+827	225	Argiloscisti filladici/argille Nere (f,Mn)	HP-BP
	10+346	10+325	340	Successione di Cravasco-Voltaggio	HP-BP
10+700	10+680	410	Argiloscisti filladici (f)	HP-BP	
11+100	11+082	440	Argille a Palombini (aP)	HP-BP	
11+600	11+583	500	Argille a Palombini (aP)	HP-BP	

Tabella 2 – GN1WA - Individuazione dei By-Pass lungo il tracciato

La galleria Valico lato Piemonte si estenderà per una lunghezza di circa 16 km e le due canne risulteranno scavate in meccanizzato dalla pk 22+000 sia per quanto riguarda il binario pari sia per il binario dispari. Lungo il tracciato sono presenti 36 by pass, 13 dei quali situati lungo il tratto di galleria scavato in meccanizzato. Nella seguente tabella è riportato l'elenco di tutti i by-pass presenti sul tracciato con le relative coperture medie e le formazioni attraversate relativi alla WBS GN1WB (by pass lato Piemonte).

BY - PASS LATO PIEMONTE

WBS	P.K. B.P.	P.K. B.D.	TIPOLOGIA SCAVO	COPERTURA (m)	FORMAZIONE GEOLOGICA	TIPO BY-PASS
GN1WB	12+100	12+085,68	Naturale	600,000	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	12+550	12+537,25	Naturale	525,000	Argille a Palombini (aP)	CABINA MT/BT
	12+600	12+587,43	Naturale	515,000	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	13+100	13+089,18	Naturale	510,000	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	13+600	13+590,93	Naturale	425,000	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	14+100	14+092,68	Naturale	435,000	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	14+600	14+594,43	Naturale	525,000	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	15+100	15+096,16	Naturale	565,000	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	15+600	15+597,91	Naturale	540,000	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	16+100	16+099,66	Naturale	415,000	Metabasalti (B')	HP-BP
	16+275,50	16+275,83	Naturale	430,000	Metabasalti (B')	CABINA MT/BT
	16+600	16+600,76	Naturale	465,000	Argille a Palombini (aP) - Metabasalti (B')	HP-BP
	17+100	17+100,76	Naturale	395,000	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	17+600	17+598,03	Naturale	258,000	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	18+100	18+094,54	Naturale	195,000	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	18+600	18+591,04	Naturale	212,000	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	19+100	19+088,70	Naturale	270,000	Argille a Palombini (aP)	HP-BP
	19+600	19+588,70	Naturale	230,000	Molare (FMp)	HP-BP
	19+750	19+738,74	Naturale	285,000	Molare (FMp - FMbc)	CABINA MT/BT
	20+100	20+088,70	Naturale	345,000	Molare (FMp)	HP-BP
	20+600	20+588,70	Naturale	250,000	Molare (FMp)	HP-BP
	21+100	21+088,70	Naturale	295,000	Molare (FMp)	HP-BP
	21+600	21+588,70	Naturale	395,000	Molare (FMp)	HP-BP
	22+100	22+088,74	Meccanizzato	320,000	Molare (FMp)	HP-BP
	22+250	22+238,74	Meccanizzato	275,000	Molare (FMp)	CABINA MT/BT
	22+600	22+588,87	Meccanizzato	270,000	Molare (FMp)	HP-BP
	23+100	23+088,74	Meccanizzato	295,000	Molare (FMp)	HP-BP
	23+600	23+588,95	Meccanizzato	130,000	Rigorouso (mR)	HP-BP
	24+100	23+088,74	Meccanizzato	185,000	Rigorouso (mR)	HP-BP
	24+257	24+246	Meccanizzato	220,000	Rigorouso (mR)	CABINA MT/BT
24+600	24+591,72	Meccanizzato	165,000	Rigorouso (fR)	HP-BP	
25+100	25+095,46	Meccanizzato	85,000	Costa Montada (uMb)	HP-BP	
25+600	25+589,74	Meccanizzato	130,000	Costa Areasa (fC)	HP-BP	
26+100	26+102,23	Meccanizzato	100,000	Costa Areasa (fC)	HP-BP	
26+600	26+605,71	Meccanizzato	30,000	Costa Areasa (fC)	HP-BP	
27+100	27+109,17	Meccanizzato	22,000	Costa Areasa (fC)	HP-BP	

Tabella 3 – GN1WB - Individuazione dei By-Pass lungo il tracciato

La galleria Serravalle si estenderà per una lunghezza di circa 7,0 km e le due canne scavate in meccanizzato saranno collegate tramite 15 by-pass pedonali. Nella seguente tabella è riportato l'elenco di tutti i by-pass presenti sul tracciato con le relative coperture medie e le formazioni attraversate relativi alla WBS GN1Y0.

Num.BY-P	Tipologia	Pk-Bin.Pari	Pk-Bin.Dispari	Distanza canne	Copertura	Consistenza
		km	km	m	m	
1	HP - BP	30+160,00	30+169,84	25,25	126	Formazione di Serravalle (aS)
2	Cab.MT-BT	30+552,00	30+562,61	34,92	24	Formazione di Serravalle (aS)
3	HP - BP	30+600,00	30+610,59	35,00	30	Formazione di Serravalle (aS)
4	HP - BP	31+035,00	31+045,60	35,00	77	Formazione di Serravalle (aS)
5	HP - BP	31+535,00	31+545,60	35,00	83	Marne di S.Agata (mA2)
6	HP - BP	32+035,00	32+045,60	35,00	48	Marne di S.Agata (mA2)
7	HP - BP	32+535,00	32+544,37	35,00	18	Marne di S.Agata (mA2) e (mA1)
8	HP - BP	33+035,00	33+042,56	35,00	19	Membro di Riomaggiore (gS)
9	HP - BP	33+535,00	33+542,56	35,00	23	Formazione di Cassano Spinola (cC)
10	HP - BP	34+035,00	34+042,56	35,00	24	Formazione di Cassano Spinola (cC) e Argille di Lugagnano (aL)
11	Cab.MT-BT	34+196,00	34+203,58	35,00	22	Formazione di Cassano Spinola (cC) e Argille di Lugagnano (aL)
12	HP - BP	34+535,00	34+543,11	35,00	18	Argille di Lugagnano (aL)
13	HP - BP	35+035,00	35+046,95	35,00	16	Argille di Lugagnano (aL)
14	HP - BP	35+535,0	35+548,84	34,92	13	Argille di Lugagnano (aL)
15	HP - BP	36+035,00	36+046,53	21,65	8	Argille di Lugagnano (aL)

Tabella 4 – GN1Y - Individuazione dei By-Pass lungo il tracciato

La zona filtro dei by pass sarà compartimentata da opportune porte (dim. 1,40 x 2,00 m) resistenti al fuoco ed alle sovrappressioni indotte dalla marcia dei treni.

3.2.17.2. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Le differenze tra il PD e il PE sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie. Nella fattispecie, si segnala la variazione di tutte le porte di accesso secondo le indicazioni della STI Infrastrutture.

3.3. Opere all'aperto

Le opere all'aperto del Lotto 3 sono concentrate prevalentemente in Piemonte anche se alcune opere, quali piazzali e fabbricati sono realizzati anche in Liguria.

Di seguito l'elenco delle WBS:

- **IN140** Tombino scat. idraulico 4,00-X3,00m a p.k. 36+708,824 - tratto 0
- **IN150** Tombino circolare DN 1500 Roggia Marenganico - tratto 0 – pK 47+834
- **IN160** Tombino circolare DN 1500 - tratto 0
- **IN180** Tombino scatolare 2,5 x 2 - tratto 0

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 152 di 208

- **RI610** Rilevato Raccordo Tecnico III Valico - Pozzolo Formigaro da pk 0+000,00 a pk 0+668,71
- **RI720** Rilevato Allaccio di Rivalta Scrivia Lato Milano
- **RI140** Rilevato di Linea III Valico da pk. 37+395,19 a pk. 39+500,00 – tratto 1
- **TR130** Trincea di Linea III Valico da pk. 39+500 a pk. 40+794
- **TR140** Trincea di Linea III Valico da pk. 42+778,8 a pk. 44+152,646
- **RI410** Rilevato Raccordo Tecnico III Valico - Novi Ligure da pk 1+783 a pk 1+983
- **FA1P0** Fabbricato SSE - Cabina TE 3KV Pk 37+800
- **FA210** Fabbricato Sicurezza SSE Bivio Corvi (Borzoli) a pk 0+300
- **IN1Q0** Piazzale - Fabbricato - PJ Raccordo Pozzolo
- **IN1R0** Piazzale - Fabbricato - ACS Rivalta – Interporto
- **IN210** Piazzola Finestra Borzoli
- **IN910** Piazzale - Fabbricato - PJ2 Doppio Bivio Fegino

Si precisa che i progetti delle trincee e rilevati relativi alle WBS sopra richiamate non comprendono, in questa fase, lo sviluppo della progettazione esecutiva delle mitigazioni acustiche e degli interventi di inserimento a verde. Tale progettazione, benchè prevista nell'ambito dell'opera, sarà sviluppata e trasmessa agli enti, per opportuna verifica di attuazione, in una fase successiva.

3.3.1. *IN140 – Tombino scatolare idraulico 4,00 x 3,00 m a pK 36+708.811 – Tratto 0*

3.3.1.1. Descrizione dell'opera

L'opera è localizzata all'interno del Comune di Novi Ligure ed è ubicata all'interno di un contesto di transizione tra l'ambito edificato e quello agricolo.

L'opera di linea in cui si inserisce la WBS IN14 è la RI13 (Rilevato di Linea da pk. 36+585 a pk. 37+395). Di seguito è riportato uno stralcio planimetrico dell'opera che consente la risoluzione dell'interferenza del rilevato ferroviario e opere connesse con il canale di Novi Ligure.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 154 di 208

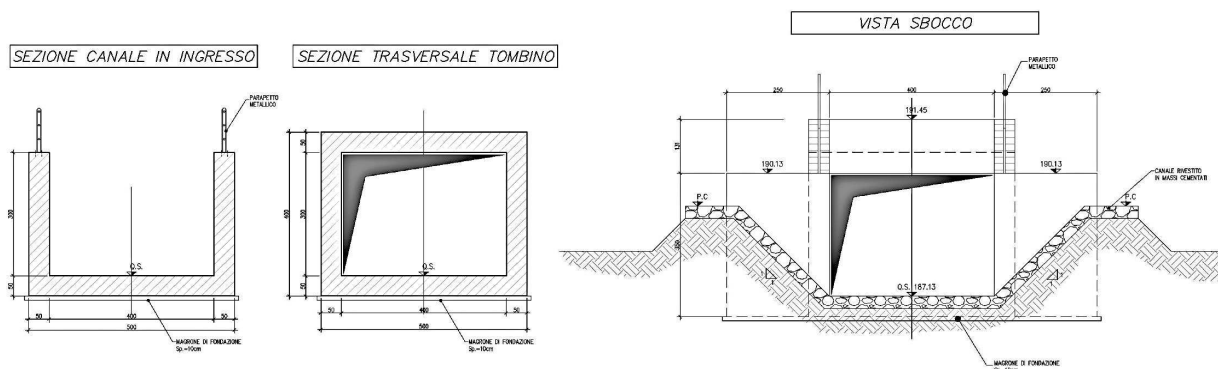


Figura 69 – WBS IN140 – Sezioni

3.3.1.2. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Con lo sviluppo del Progetto Esecutivo sono state studiate più a fondo alcune problematiche dell'opera e sono stati meglio definiti alcuni particolari.

Di seguito sono riportate le principali modifiche che si sono avute nel passaggio da PD a PE, dovute ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati anche alla necessità di attraversare la viabilità di accesso alla piazzola WBS IN1K a servizio della Ferrovia stessa:

- Il tratto di canale che collega il manufatto esistente allo scatolare ferroviario, previsto nel PD come canale a sezione trapezia rivestito in cls, è stato sostituito con un canale aperto in c.a. a sezione rettangolare di dimensioni 4.00x3.00m, per dare continuità idraulica alla sezione del manufatto scatolare;
- È stato sviluppato il PE del manufatto scatolare 4.00mx3.00m sotto la strada di accesso al piazzale ferroviario (WBS IN1K) e del canale rettangolare di dimensioni 4.00mx3.00m di raccordo con lo scatolare ferroviario, non previsti in PD;
- Per quanto riguarda lo scatolare sotto ferrovia la lunghezza non è stata modificata nel passaggio da PD a PE. Sono stati invece eliminati i muri d'ala perpendicolari, dato che sono stati aggiunti in adiacenza dei canali rettangolari all'imbocco e allo sbocco dello scatolare.

Le modifiche sono frutto di approfondimenti progettuali di livello esecutivo.

3.3.2. IN150 – Tombino circolare DN 1500 Roggia Maregnanico – Tratto 0 – Pk 47+834

3.3.2.1. Descrizione dell'opera

L'opera è localizzata nel territorio del comune di Tortona, nella piana alluvionale in sponda sinistra del Torrente Scrivia, in una zona in prossimità dell'interporto Rivalta Scrivia Spa.

L'opera di linea in cui si inserisce la WBS IN15 è la TR16 (Trincea di linea III Valico da pk 47+375 a pk 49+130). Di seguito è riportato uno stralcio planimetrico dell'opera che consente la risoluzione dell'interferenza del corpo ferroviario con la Roggia Maregnanico.

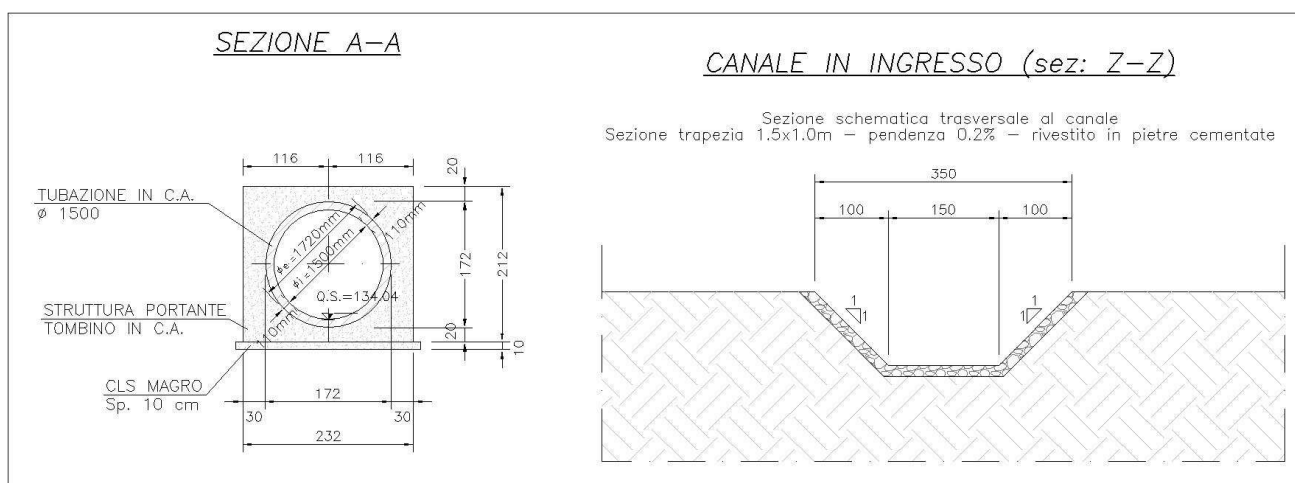


Figura 71 – WBS IN150 – Sezioni

3.3.2.2. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Non si segnalano differenze tra il PD e il PE a meno di variazioni relative alle quote del fondo scorrevole dovute all'affinamento del rilievo delle quote del terreno e del diverso rivestimento del canale in ingresso al tombino.

La modifica è frutto di approfondimenti progettuali di livello esecutivo.

3.3.3. *IN160 – Tombino circolare DN 1500 – Tratto 0*

3.3.3.1. Descrizione dell'opera

L'opera è localizzata nel territorio del comune di Tortona, nella piana alluvionale in sponda sinistra del Torrente Scrivia, in una zona in prossimità dell'interporto Rivalta Scrivia.

L'opera di linea in cui si inserisce la WBS IN16 è la TR16 (Trincea di linea III Valico da pk 47+375 a pk 49+130). Di seguito è riportato uno stralcio planimetrico dell'opera che consente la risoluzione dell'interferenza del corpo ferroviario con la roggia.

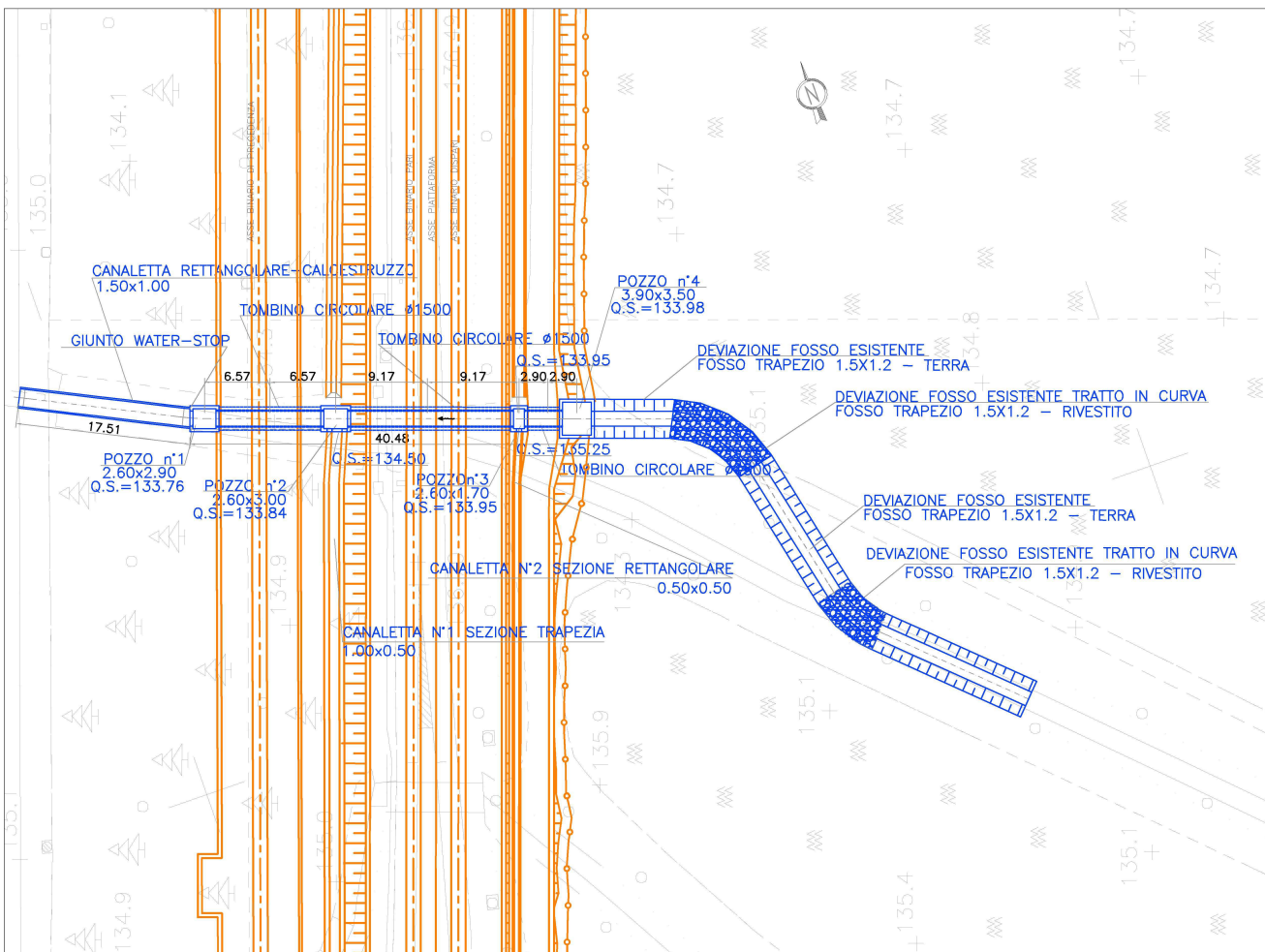


Figura 72 – WBS IN160 – Stralcio planimetrico del tombino circolare (in blu). In arancione sono rappresentate le altre WBS.

Per la sistemazione della roggia è prevista la realizzazione di un manufatto di attraversamento della Linea AV/AC Milano-Genova che incrocia al Linea alla pk 47+907. Tale manufatto servirà anche per accogliere lo scarico delle acque di piattaforma sia lato binario pari che lato binario dispari, che per accogliere le acque scolmate dal tombino IN 150 a PK 47+834 tramite canaletta trapezia.

L'opera della WBS IN160 consiste in un tombino circolare Ø1500mm.

Il tratto di canale afferente il corpo ferroviario sarà risagomato con sezione trapezia e previsione di massi cementati nei tratti in curva.

Di seguito sono riportate le sezioni caratteristiche dell'opera.

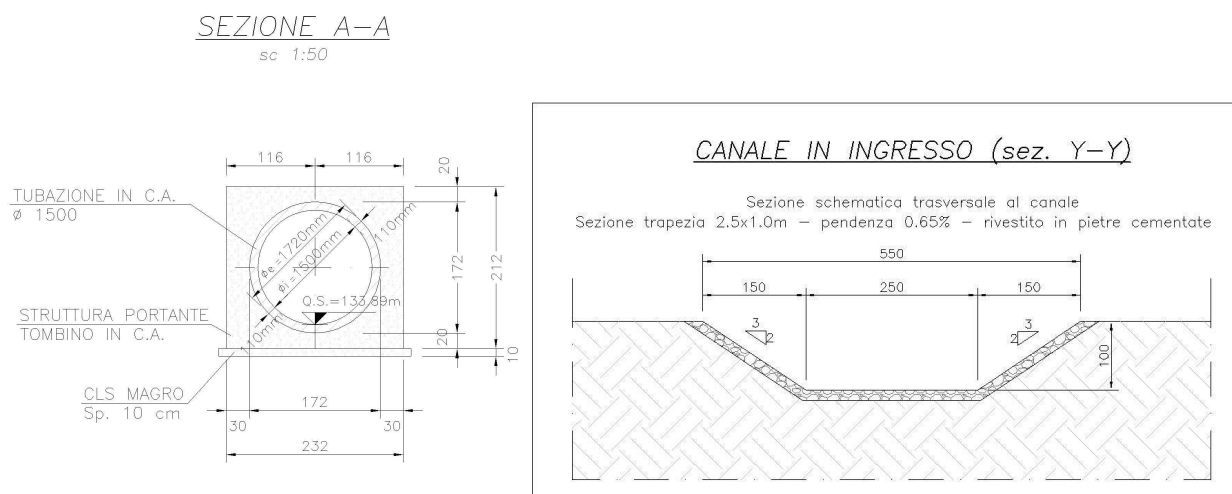


Figura 73 – WBS IN160 – Sezioni

3.3.3.2. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Non si segnalano differenze tra il PD e il PE a meno di variazioni relative alle quote del fondo scorrevole dovute all'affinamento del rilievo delle quote del terreno.

La modifica è frutto di approfondimenti progettuali di livello esecutivo.

3.3.4. IN180 – Tombino scatolare 2,5 x 2 – Tratto 0

3.3.4.1. Descrizione dell'opera

L'opera è localizzata nel territorio del comune di Tortona, nella piana alluvionale in sponda sinistra del Torrente Scrivia, in una zona in prossimità dell'interporto Rivalta Scrivia.

L'opera di linea in cui si inserisce la WBS IN18 è la TR16 (Trincea di linea III Valico da pk 47+375 a pk 49+130). Di seguito è riportato uno stralcio planimetrico dell'opera che consente la risoluzione dell'interferenza del rilevato ferroviario con la roggia in corrispondenza della pK 48+510,13 del Binario Pari.

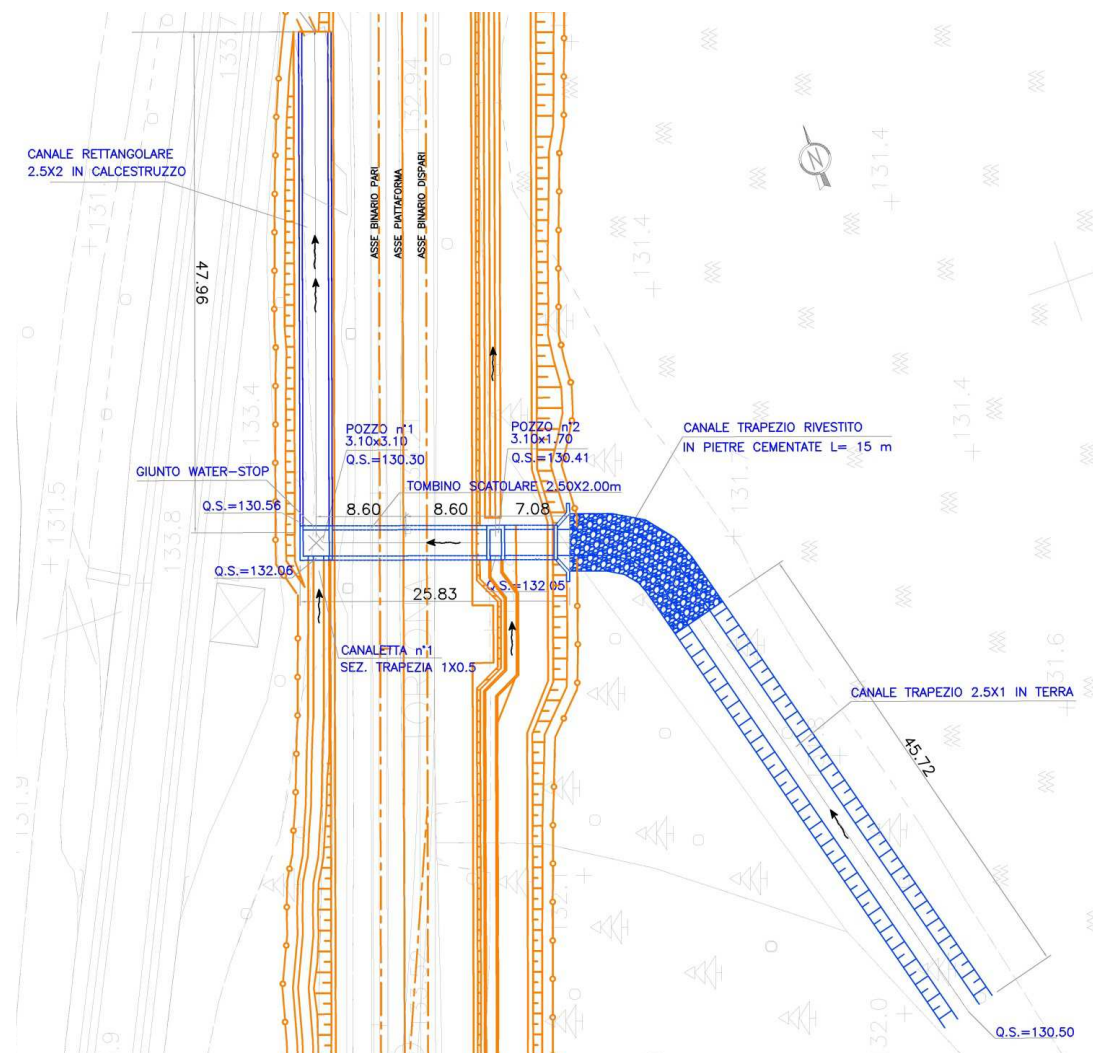


Figura 74 – WBS IN180 – Stralcio planimetrico del tombino circolare (in blu). In arancione sono rappresentate le altre WBS.

Per la risoluzione dell'interferenza è prevista la realizzazione di un manufatto scatolare di dimensioni $b \times h = 2,50 \times 2,00$ m, che consente l'attraversamento della linea da parte della deviazione del fosso esistente, ed è raccordato a valle con l'imbocco di un manufatto tombato esistente. Nel tombino vengono scaricate acque di piattaforma proveniente dal lato binario dispari e pari.

Il fosso esistente, nella porzione prossima al corpo ferroviario, viene rivestito con pietre cementate.

Di seguito è riportata la sezione dell'opera.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 160 di 208

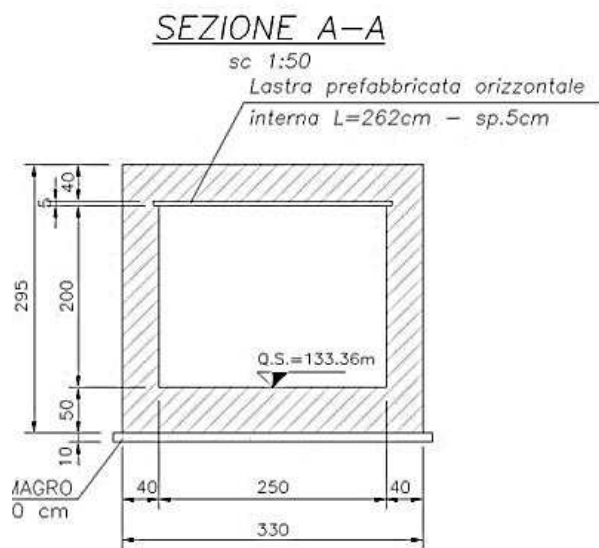


Figura 75 – WBS IN180 – Sezione

3.3.4.2. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Nel Progetto Definitivo era prevista la realizzazione di uno scatolare 2X2m. Nel PE è stata variata la dimensione, portandola a uno scatolare in 2,5X2 m. Questa variazione è dovuta all'analogia con l'opera esistente. L'opera esistente ha dimensioni 2,5X1.70 m . E' stato variato il canale in ingresso, rivestito in pietre cementate e l'imbocco è stato previsto con i muri inclinati per consentire un più agevole ingresso del canale nell'opera. L'uscita del tombino è analoga a quella del progetto definitivo in cls di dimensioni 2,5X2 m.

Tali modifiche sono riferibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo.

3.3.5. *RI610 – Rilevato raccordo tecnico III Valico – Pozzolo Formigaro da pK 0+000.00 a pK 0+668.71*

3.3.5.1. Descrizione dell'opera

La tratta in oggetto si sviluppa completamente all'interno del territorio comunale di Pozzolo Formigaro.

Il contesto territoriale al contorno è di tipo agricolo ma la tratta in oggetto si sovrappone alla linea ferroviaria esistente Novi Ligure - Tortona.

La WBS collegata alla presente tratta risulta essere la TR15 che è la trincea di linea su cui confluisce il raccordo tecnico. Il binario tecnico presenta uno sviluppo di 754,78 m e si innesta sul binario pari della Nuova Linea di Progetto al km 45+198,6 BP.

L'opera in oggetto si colloca nell'ambito del potenziamento dell'attuale linea Novi Ligure – Formigaro – Tortona, per la quale è previsto il raddoppio della tratta Formigaro – Tortona attualmente ancora a semplice binario. L'intervento prevede l'adeguamento piano – altimetrico dell'attuale linea esistente

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 161 di 208

(binario semplice) al fine di poter consentire il collegamento con il binario pari della nuova linea di progetto.

L'andamento planimetrico della tratta inizia al km 0+000, coincidente con il km 45+198,6 del BP, in rettilineo mediante il quale il binario singolo si allontana da Bp della Nuova Linea AV/AC.

Il tracciato quindi mediante curva in sinistra avente raggio 1050 m si posiziona in parallelo alla linea AV/AC, l'andamento in parallelo avviene in rettilineo per circa 48 m, dunque il tracciato con una curva verso destra di raggio 1700 m si discosta dalla linea AV/AC e termina in rettilineo dopo 232 m circa. L'andamento altimetrico del binario tecnico segue sostanzialmente quello della linea esistente.

Di seguito è riportata la sezione tipo in cui sulla destra è visibile la Linea III Valico e sulla sinistra la configurazione della WBS oggetto del presente paragrafo.

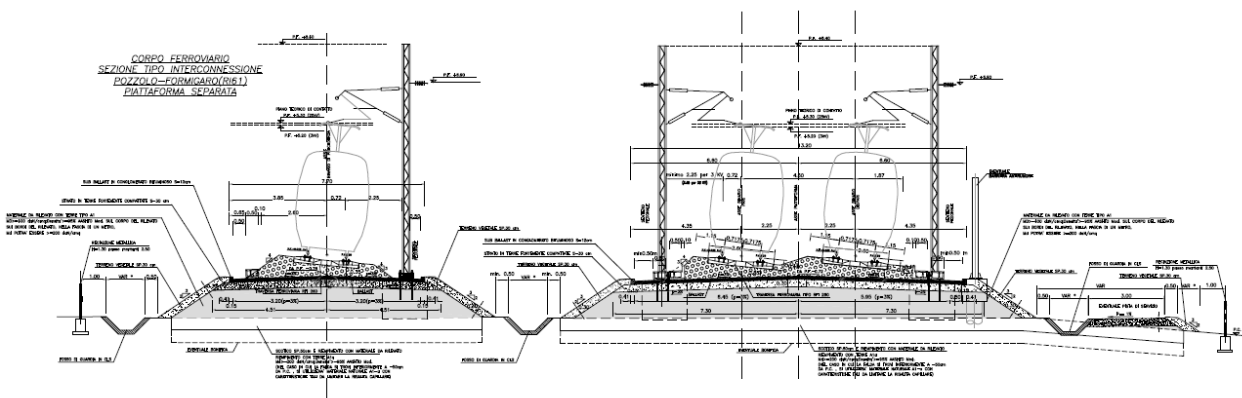


Figura 76 – Sezione tipo con piattaforma separata. A destra la linea AV/AC a sinistra il raccordo tecnico

Si precisa che il progetto non comprende, in questa fase, lo sviluppo della progettazione esecutiva delle mitigazioni acustiche e degli interventi di inserimento a verde. Il progetto esecutivo di queste tipologie di opere sarà sviluppato e trasmesso agli enti, per opportuna verifica di attuazione, in una fase successiva.

3.3.5.2. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Le modifiche apportate al progetto definitivo sono riferibili ad approfondimenti progettuali legati al dettaglio di progettazione e riguardano sostanzialmente l'idraulica di piattaforma che viene integrata nel sistema idraulico della TR15.

Si segnala inoltre che, rispetto al progetto definitivo, è stata prevista una canaletta portacavi con dimensioni maggiori, in altezza, rispetto a quanto previsto in PD.

Le modifiche di cui sopra sono il frutto di approfondimenti progettuali di livello esecutivo anche riferibili, come nel caso delle canalette portacavi, alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 163 di 208

Si precisa che il progetto non comprende, in questa fase, lo sviluppo della progettazione esecutiva delle mitigazioni acustiche e degli interventi di inserimento a verde. Il progetto esecutivo di queste tipologie di opere sarà sviluppato e trasmesso agli enti, per opportuna verifica di attuazione, in una fase successiva.

3.3.6.2. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Nel progetto definitivo era prevista una canaletta rettangolare con la stessa pendenza della linea. Questa scelta non ha potuto essere perseguita per via della pendenza longitudinale del binario di precedenza. La livelletta presenta un minimo tra 0+932 e 1+1000 con pendenza zero, mentre in corrispondenza del tombino in cui verranno recapitate le acque, la livelletta è a circa 75 cm più in alto. Il drenaggio dovrebbe dunque percorrere circa 250 m di contropendenza superando appunto il dislivello di 75 cm. Per questo motivo nel PE il drenaggio è affidato alla canaletta di piattaforma a sezione rettangolare di dimensioni 0.9X0.5 m con pendenze diverse rispetto alla linea ferroviaria e con una sezione più larga rispetto a quella del PD.

Nel PD era prevista una canaletta rettangolare di larghezza minore, elemento che non è stato possibile confermare per via delle scarse pendenze di fondo. Dalla PK 47+725 del TR16 (WBS collegata), è stato inserito un pozzetto che connette la canaletta a un collettore in PVC DN600 che consente lo scarico dell'acqua raccolta dalla canaletta rettangolare, nel tombino IN15. Nel PD era presente una canaletta, ma l'unica possibilità di recapitare le acque nel tombino, essendo in condizioni di contropendenza è un collettore, elemento scelto nel PE per ovviare a questo problema.

Nell'ultimo tratto, la piattaforma del RI72, laddove sotto corre il collettore DN600, è drenata dal canale trapezio a servizio della TR16, che ha quote adeguate allo smaltimento delle acque sia del binario del TR16 che del RI72. La dimensione è sempre, come nel PD trapezia 1.2X1 m, con pendenza 1/1.

Nel punto di minimo non è stato possibile inserire un tombino per scaricare le acque di piattaforma non avendo le quote topografiche per il raggiungimento del recettore più vicino.

Proseguendo nel tratto in progetto, nel PE sono state confermate le scelte del PD dopo la PK 1+200 (dopo la PK 47+834 progressive della linea AC). Sono state previste canalette trapezie analoghe. L'unica differenza consiste nel fatto che nel PE, nel solo tratto compreso tra le progressive 47+907 e 48+100 è stato invertito il verso di scorrimento per ragioni di quota, inserendo il T-T16-1 DN800 che collega la canaletta trapezia a quella più esterna del TR16. La motivazione che ha indotto l'introduzione di questo collettore è che, la quota di arrivo al tombino, se confermato il verso dell'acqua del PD sarebbe stata incompatibile con la quota scorrimento del tombino in progetto a PK 47+907.

In fase di progetto esecutivo, sono stati affinati gli studi relativi alle predisposizioni per gli impianti necessari per il funzionamento della linea che hanno reso necessario apportare degli allargamenti puntuali.

Inoltre, rispetto al progetto definitivo, è stata prevista una canaletta portacavi con dimensioni maggiori, in altezza, rispetto a quanto previsto in PD.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 164 di 208

Le modifiche di cui sopra sono il frutto di approfondimenti progettuali di livello esecutivo anche riferibili, come nel caso delle canalette portacavi, alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

3.3.7. *RI140 – Rilevato di Linea III Valico da pK 37+395,19 a pK 39+500,00 – tratto 1*

3.3.7.1. Descrizione dell'opera

La tratta in oggetto si sviluppa completamente all'interno del Comune di Novi Ligure.

Il contesto territoriale attraversato è di tipo prevalentemente agricolo con presenza di edifici isolati sparsi. L'opera si sviluppa a est del concentrico di Novi Ligure.

Le WBS collegate o limitrofe risultano essere:

- RI130: Rilevato di linea precedente all'inizio della WBS RI140;
- TR130: Trincea di linea successiva al termine della WBS RI140;
- IR1J0, IR1K0, IV140: Cavalcaferrovia SP 152;
- IV130: Cavalcaferrovia SP153;
- RI140 – tratto 2.

La tratta si sviluppa dalla pK 37+395,19 alla pK 39+500 per una lunghezza complessiva di circa 2105 m. Nell'ambito del Lotto 3 è sviluppata la progettazione del primo tratto di WBS sino alla pK 38+100 circa.

Si prevede la realizzazione di 2 binari di corsa posti ad interasse costante e pari a 4.50 m. Il tratto in oggetto prevede la realizzazione di un tratto in rilevato con altezza variabile a semplice scarpata 2/3.

Lungo tutta la tratta lungo il bordo del rilevato sono presenti (sia in destra che in sinistra)

- Barriera antirumore;
- Fosso di guardia in cls a sezione trapezia 50x50 cm;
- Pista di servizio con piattaforma larga 3m con 2 piazzole per senso di marcia che permettono l'inversione di marcia dei veicoli.

Si riporta di seguito una sezione tipo del rilevato.

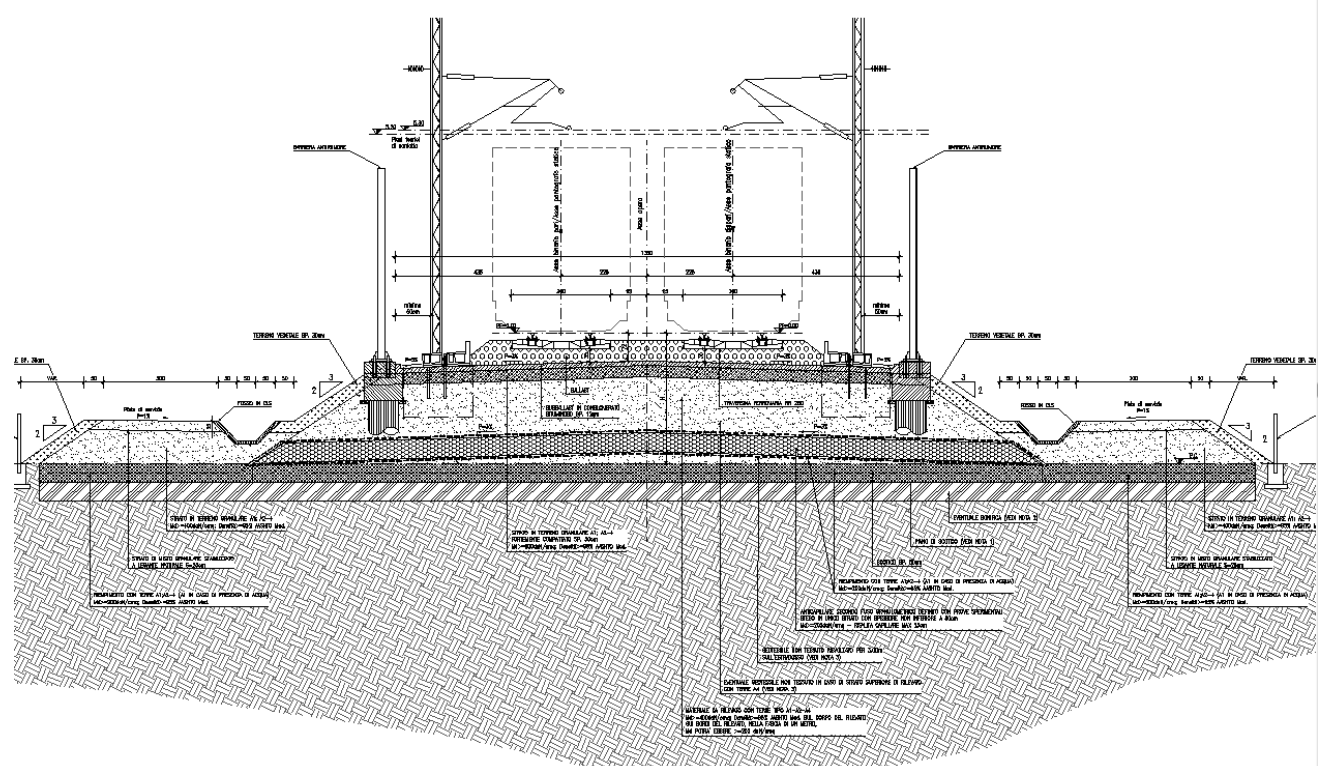


Figura 78 – Sezione tipologica del rilevato

Al di fuori del rilevato ferroviario si segnalano la presenza della strada di accesso ai fabbricati FA1M e FA1P che è un'opera che ricade nella WBS in oggetto.

Planimetricamente il tracciato ferroviario, nel tratto previsto per la tratta in oggetto, è totalmente in rettilineo con un interdistanza tra i binari pari a 4.5m.

Si precisa che il progetto non comprende, in questa fase, lo sviluppo della progettazione esecutiva delle mitigazioni acustiche e degli interventi di inserimento a verde. Il progetto esecutivo di queste tipologie di opere sarà sviluppato e trasmesso agli enti, per opportuna verifica di attuazione, in una fase successiva.

3.3.7.2. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Nel presente paragrafo saranno analizzate le differenze tra Progetto Definitivo e Progetto Esecutivo con specifico riferimento al rilevato dei binari di corsa Pari e Dispari della linea AV/AC III Valico.

Da questo punto di vista si segnalano modifiche sostanzialmente legate ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo.

In particolare dal punto di vista idraulico si richiama la realizzazione di un nuovo fosso in sinistra da prog. 37+395.19 a prog. 37+863.19 non previsto in PD, in continuità con il fosso previsto nella R113 del PE.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 166 di 208

Inoltre il tombino D1500 di attraversamento della piattaforma ferroviaria in corrispondenza della pk 37+418 si è verificato non essere realizzabile e pertanto le acque in arrivo lato binario pari dovranno di conseguenza proseguire lungo tale lato sino a raggiungere il recapito finale. Infine i fossi drenanti previsti in progetto definitivo sono stati eliminati dal momento che il Piano di Tutela delle Acque della regione Piemonte non consente lo scarico o l'immissione diretta di acque meteoriche di dilavamento nelle acque sotterranee.

Infine, rispetto al progetto definitivo, è stata prevista una canaletta portacavi con dimensioni maggiori rispetto a quanto previsto in PD.

Le modifiche di cui sopra sono il frutto di approfondimenti progettuali di livello esecutivo anche riferibili, come nel caso delle canalette portacavi, alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

3.3.8. TR130 – Trincea di Linea III Valico da pK 39+500 a pK 40+794

3.3.8.1. Descrizione dell'opera

La tratta in oggetto si sviluppa in minima parte nel Comune di Novi Ligure e prosegue il suo sviluppo all'interno del territorio comunale di Pozzolo Formigaro.

Il contesto territoriale attraversato è di tipo agricolo caratterizzato da una modesta presenza di edificati isolati.

La WBS TR13 ricade lungo il tracciato di linea tra la pk 39+500.00 e la pk 40+794.00 e ha una lunghezza complessiva di 1294 m. Le WBS collegate o limitrofe risultano essere:

- Rilevato di linea RI140 immediatamente precedente all'inizio della WBS TR13;
- Galleria artificiale Pozzolo (WBS GA1M) che è immediatamente successiva al termine della trincea TR13.

La tratta si divide in due zone principali:

- tratta in cui gli scavi risultano di limitata profondità e non risulta presente l'interferenza con la falda, per cui l'opera viene realizzata con scavo a cielo aperto al fondo del quale vengono realizzati gli apprestamenti per le strutture ferroviarie;
- tratta in cui gli scavi risultano di profondità significativa e risulta potenzialmente presente in interferenza con la falda acquifera, per cui l'opera viene realizzata con scavo a cielo aperto (previo abbassamento della falda) e con il getto di una struttura di contenimento "U" in c.a..

La porzione che si caratterizza per la presenza dei muri a "U" inizia alla pK 39+747.50 e ha una lunghezza di 1046.5 m vale a dire sino al termine della WBS. La lunghezza del tratto con scavo senza sostegno è pari a 247.50m.

La sezione interna dell'opera di sostegno ha una dimensione pari a 14.7m in larghezza per un'altezza variabile in funzione della progressiva fino ad un massimo di 10.3m in corrispondenza della progressiva 40+794.00.

Lungo lo sviluppo della tratta si segnala:

- La presenza di un'uscita di emergenza in prossimità della Galleria artificiale di Pozzolo;
- La presenza di due nicchie nei tratti dove sono presenti i muri di contenimento a "U". Una è localizzata sul lato opposto all'uscita di sicurezza (pK 40+781.05) e l'altra in corrispondenza della pK 40+765.250.

La struttura definitiva della trincea realizzata mediante i muri di contenimento a "U" è rappresentata nell'immagine che segue.

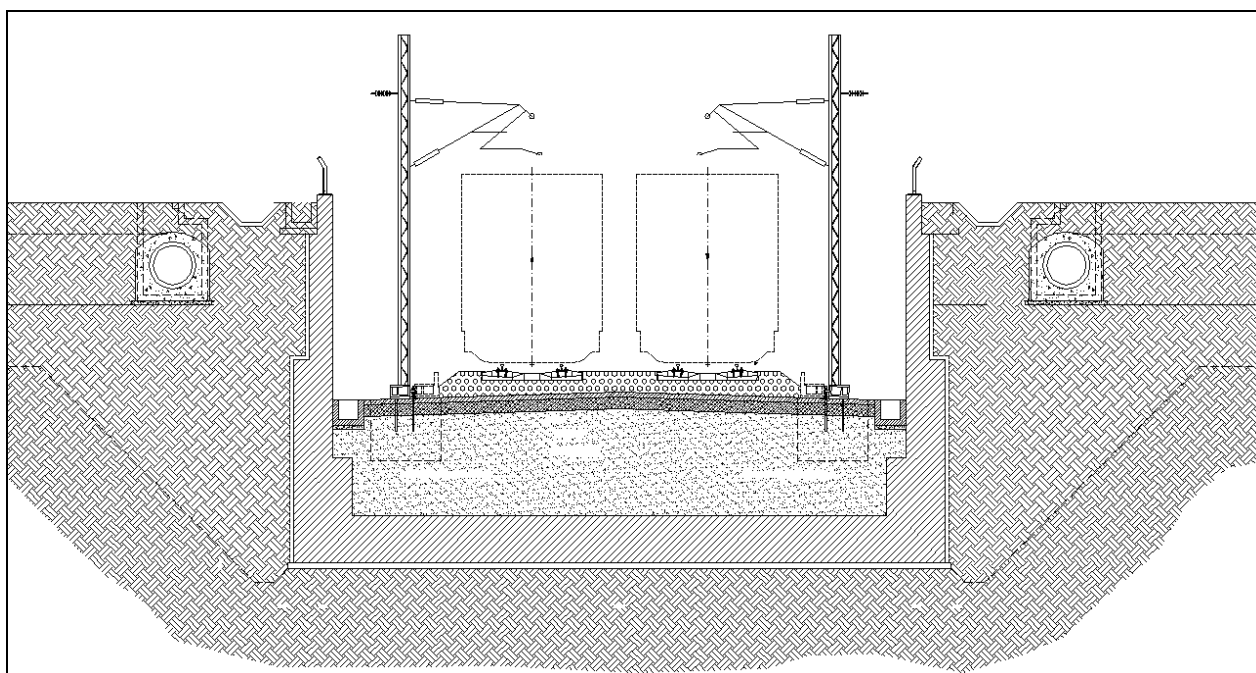


Figura 79 – Sezione in trincea con muri di contenimento a "U"

La struttura è realizzata in calcestruzzo armato e la forma geometrica ha le seguenti caratteristiche:

- solettone inferiore con spessore 0.60 ÷ 1.30m;
- pareti laterali con spessore 0.50 ÷ 1.30m.

Le fasi realizzative generali per una sezione tipo nel tratto in cui presenta i muri di sostegno, prevedono:

- la realizzazione di un presidio idraulico al contorno esterno degli scavi, in maniera da intercettare le acque meteoriche presenti all'esterno dell'impronta degli scavi ed evitare il loro ingresso nella zona delle lavorazioni;
- scavo per la profondità del terreno di copertura;
- scavo fino alla quota massima della falda;
- messa in opera del sistema di aggottamento della falda;
- Approfondimento dello scavo fino al raggiungimento della nuova quota di falda abbattuta dal sistema di aggottamento;

- si procede ripetendo i due step precedenti fino a raggiungere la quota di fondo scavo;
- realizzazione della struttura di sostegno della trincea;
- riempimento a lato dell'opera di sostegno realizzata con terreno.

Il livello di falda rilevato dai piezometri installati nei sondaggi non è uniforme lungo il tracciato della galleria e tende ad approfondirsi in direzione sud-nord. In particolare il livello di soggiacenza massima varia tra - 2.8 m da p.c. intorno alla pk. 39+900 e - 4.35 m da p.c. a intorno alla pk. 40+794 circa.

Si precisa che il progetto non comprende, in questa fase, lo sviluppo della progettazione esecutiva delle mitigazioni acustiche e degli interventi di inserimento a verde. Il progetto esecutivo di queste tipologie di opere sarà sviluppato e trasmesso agli enti, per opportuna verifica di attuazione, in una fase successiva.

3.3.8.2. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

La fase di progettazione esecutiva ha modificato, per quanto riguarda l'aspetto geometrico, l'altezza dei muri di sostegno portando tale quota sopra il livello del piano campagna di circa 50 cm. In questo modo, ad opera completata, le scarpate a lato della trincea non saranno più presenti. Inoltre nelle sezioni dove la trincea presenta le maggiori altezze dei muri di sostegno, è previsto un allargamento del soletto di sottofondo (la sezione presenterà quindi due "ali"). Tale accorgimento è suggerito dal rischio di possibili sollevamenti dell'opera a seguito delle sottospinte idrauliche.

Nell'immagine che segue è riportata la sezione nei tratti dei muri a "U" nella versione del Progetto Definitivo.

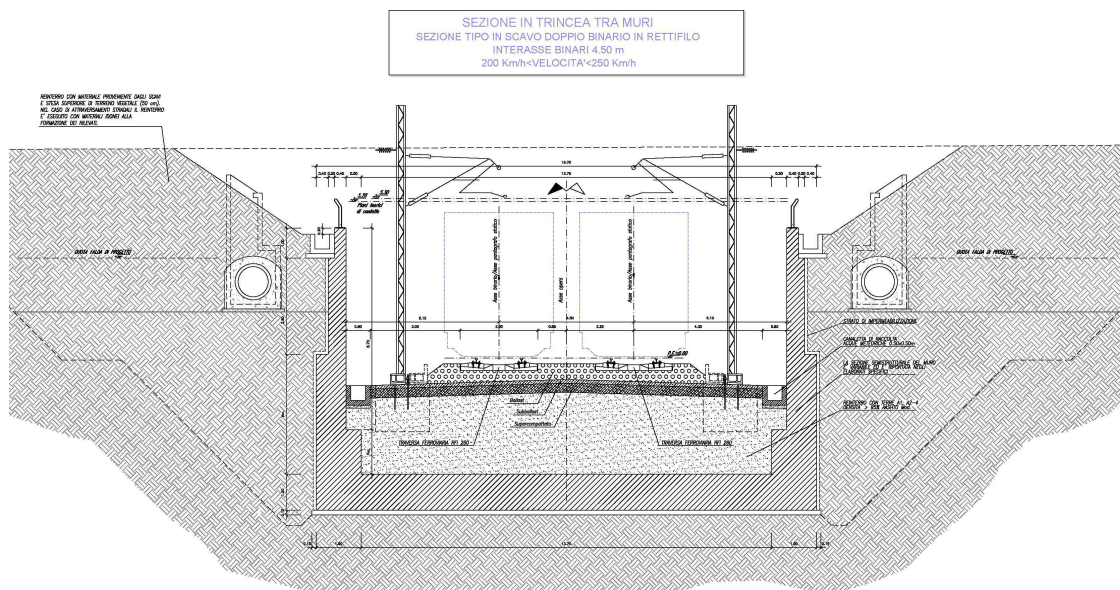


Figura 80 – Sezione in trincea con muri di contenimento a “U” – Progetto Definitivo

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 169 di 208

In prossimità dell'imbocco della galleria artificiale di Pozzolo nel Progetto Esecutivo è stata introdotta un'uscita di emergenza dalla trincea TR13.

Nel progetto esecutivo vengono anche introdotte due nicchie lungo lo sviluppo della trincea, nei tratti dove sono presenti i muri di contenimento ad "U". Tali opere vengono realizzate una sul lato opposto all'uscita di sicurezza (pk 40+781.050) la seconda invece ha come progressiva di riferimento il km 40+765.250.

Nel tratto di trincea dove non è previsto il muro di sostegno le barriere antirumore, poste a livello dei binari nel progetto definitivo, vengono poste in cima al rilevato nel progetto esecutivo.

Inoltre, rispetto al progetto definitivo, è stata prevista una canaletta portacavi con dimensioni maggiori, in altezza, rispetto a quanto previsto in PD.

Le modifiche di cui sopra sono il frutto di approfondimenti progettuali di livello esecutivo anche riferibili, come nel caso delle canalette portacavi, alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

3.3.9. TR140 – Trincea di Linea III Valico da pK 42+778.8 a pK 44+152.646

3.3.9.1. Descrizione dell'opera

La tratta in oggetto si sviluppa all'interno del territorio comunale di Pozzolo Formigaro.

Il contesto territoriale attraversato è di tipo agricolo caratterizzato da una modesta presenza di edifici isolati. La tratta interessa la porzione di territorio localizzata a est del concentrico.

La WBS TR14 ricade lungo il tracciato di linea tra la pk 42+778.8 e la pk 44+152.646 e ha una lunghezza complessiva di circa 1373 m. Le WBS collegate o limitrofe risultano essere:

- Galleria artificiale Pozzolo (WBS GA1M) che è immediatamente precedente all'inizio della trincea TR14.
- Galleria artificiale Bretella A7-A26 (GA1N) che è immediatamente successiva al termine della WBS TR14.

La tratta si divide in due zone principali:

- tratta in cui la trincea presenta muri di sostegno incastrati al solettone di base.
- tratta in cui la trincea non presenta opere di sostegno perché le altezze di scavo permettono l'auto sostenimento del terreno a lato dei binari.

La lunghezza del tratto con scavo senza sostegno è pari a 555.00m, mentre la lunghezza della trincea dotata di muri di sostegno è di 821.2m.

La prima parte di trincea, dalla progressiva 43+600 fino al km 44+155.64, non presenta muri di sostegno e le pendenze delle scarpate sono 2/3, mentre dal km 43+600 fino all'imbocco della galleria del Pozzolo (pk 42+778.80) la trincea presenta muri di sostegno.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 170 di 208

La sezione interna dell'opera di sostegno ha una dimensione pari a 14.7m in larghezza per un'altezza variabile in funzione della progressiva fino ad un massimo di 5.25m in corrispondenza della progressiva 42+778.80.

Lungo lo sviluppo della tratta si segnala:

- La presenza di un'uscita di emergenza in prossimità della Galleria artificiale di Pozzolo;
- La presenza di due nicchie nei tratti dove sono presenti i muri di contenimento a "U". Una è localizzata sul lato opposto all'uscita di sicurezza (pK 42+795.409) e l'altra in corrispondenza della pK 42+922.550.

Fa inoltre parte della presente WBS anche la sistemazione definitiva del tratto viario in corrispondenza della pK 42+725.9.

La struttura definitiva della trincea realizzata mediante i muri è rappresentata nell'immagine che segue.

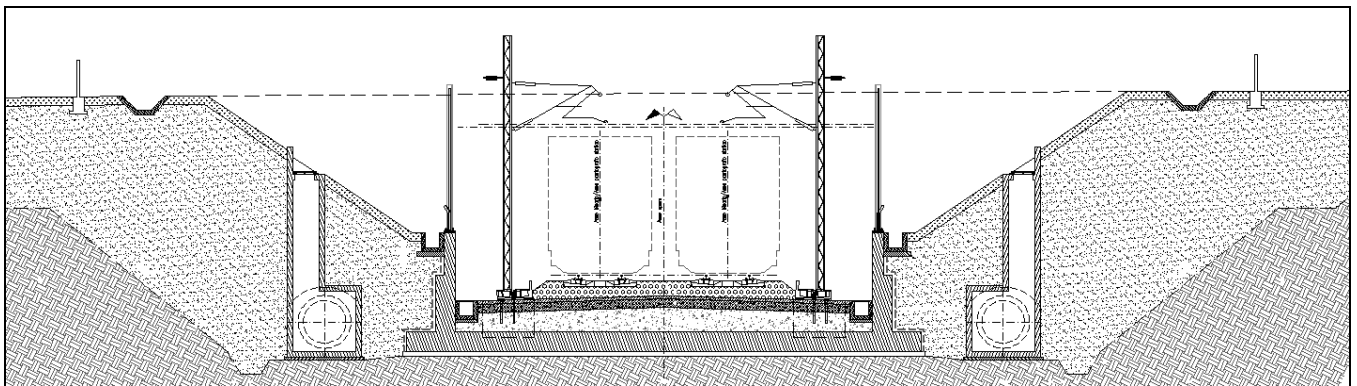


Figura 81 – Sezione in trincea con muri di contenimento a “U”

Le fasi realizzative generali per una sezione tipo nel tratto in cui presenta i muri di sostegno, prevedono:

- messa in opera di un presidio idraulico al contorno esterno degli scavi, in maniera da intercettare le acque meteoriche presenti all'esterno dell'impronta degli scavi ed evitare il loro ingresso nella zona delle lavorazioni;
- scavo per la profondità del terreno di copertura con pendenza 2/3;
- scavo (pendenza 4/5) fino alla quota di realizzazione delle prime berme o, in subordine, alla quota massima della falda (teoricamente inferiore alla quota delle prime berme);
- realizzazione del sistema di aggotamento della falda;
- approfondimento dello scavo fino al raggiungimento della quota fondo scavo. Il sistema di aggotamento garantisce l'abbassamento della falda. In questo modo lo scavo rimane asciutto e la falda lontana dalle scarpate;
- realizzazione della struttura: solettone e muri di sostegno;
- riempimento con terreno dell'area di scavo a lato dell'opera di sostegno realizzata.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 171 di 208

Il livello di falda rilevato dai piezometri installati nei sondaggi non è uniforme lungo il tracciato. In particolare il livello di soggiacenza massima varia tra – 7.45 m da p.c. intorno alla pk. 42+850 e – 8.15 m da p.c. a intorno alla pk. 43+520 per poi risalire a – 7.05 m da p.c. intorno alla pk 44+050.

Si precisa che il progetto non comprende, in questa fase, lo sviluppo della progettazione esecutiva delle mitigazioni acustiche e degli interventi di inserimento a verde. Il progetto esecutivo di queste tipologie di opere sarà sviluppato e trasmesso agli enti, per opportuna verifica di attuazione, in una fase successiva.

3.3.9.2. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

La fase di progettazione esecutiva ha rivisto le sezioni della trincea. In particolare per quel che riguarda le altezze e gli spessori dei muri di sostegno. Inoltre in corrispondenza delle sezioni con profondità di scavo maggiori, quelle in prossimità della galleria artificiale, il solettone di fondo è più largo per garantire la sicurezza nei confronti del rischio di sollevamento dell'opera a causa di sottospinte idrauliche. A lato dei muri di sostegno, una volta terminata la realizzazione della struttura, verrà riposizionato il terreno per riempire gli scavi provvisori e verranno realizzate delle scarpate definitive con pendenza 2/3 per raggiungere la quota del piano campagna.

Il progetto esecutivo ha inoltre previsto la realizzazione di due nicchie nel tratto di trincea in cui sono presenti le opere di contenimento con muri ad "U". Una nicchia è prevista alla progressiva 42+795.409 sul lato opposto a quello dove sorge l'uscita di emergenza. La seconda nicchia invece è prevista alla progressiva 42+922.550.

In fase esecutiva è stato rivisto anche il tracciato della strada di accesso all'uscita di emergenza, modificandone la geometria.

Inoltre, rispetto al progetto definitivo, è stata prevista una canaletta portacavi con dimensioni maggiori, in altezza, rispetto a quanto previsto in PD.

Le modifiche di cui sopra sono il frutto di approfondimenti progettuali di livello esecutivo anche riferibili, come nel caso dell'uscita di sicurezza e delle canalette portacavi, alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

3.3.10. *RI410 – Rilevato Raccordo Tecnico III Valico – Novi Ligure da pK 1+783 a pK 1+983*

3.3.10.1. Descrizione dell'opera

La tratta in oggetto si sviluppa completamente all'interno del Comune di Novi Ligure.

Il contesto territoriale interessato è di tipo periurbano e l'opera si pone in affiancamento, alle medesime quote, della linea esistente Milano Genova.

L'opera ha uno sviluppo lineare di 200 m ed è immediatamente successiva alla WBS GA41 – Galleria artificiale Raccordo Tecnico III Valico – Novi Ligure da pK 1+146.71 a pK 1+783.05.

Nell'immagine che segue è riportato lo stralcio planimetrico dell'intervento.

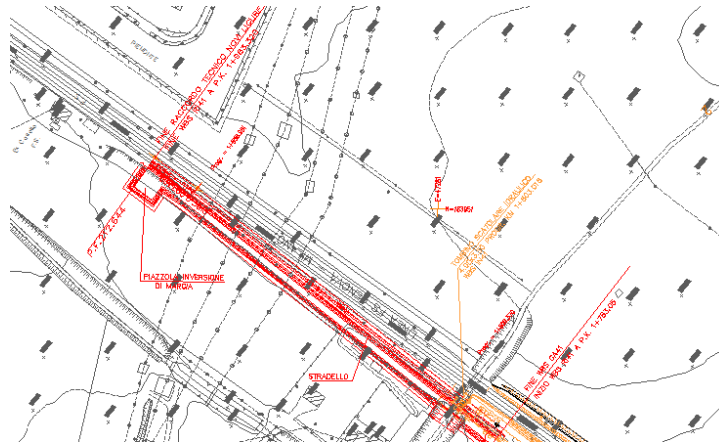


Figura 82 – RI410 – In rosso il tracciato di progetto

3.3.10.1. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Non si segnalano differenze significative tra Progetto Definitivo e Progetto Esecutivo.

3.3.11. *FA1P0 – Fabbricato SSE – Cabina TE 32kV pK 37+800*

3.3.11.1. Descrizione dell'opera

L'opera è localizzata nel comune di Novi Ligure in contesto agricolo.

Il fabbricato in oggetto è localizzato in adiacenza al rilevato di linea RI140 (Rilevato di Linea III Valico da pK 37+395,19 a pK 39+500,00) in corrispondenza della pK 37+800 circa. L'edificio ha pianta rettangolare di 16 m x 10 m.

Nelle immagini che seguono si riportano i prospetti del fabbricato.

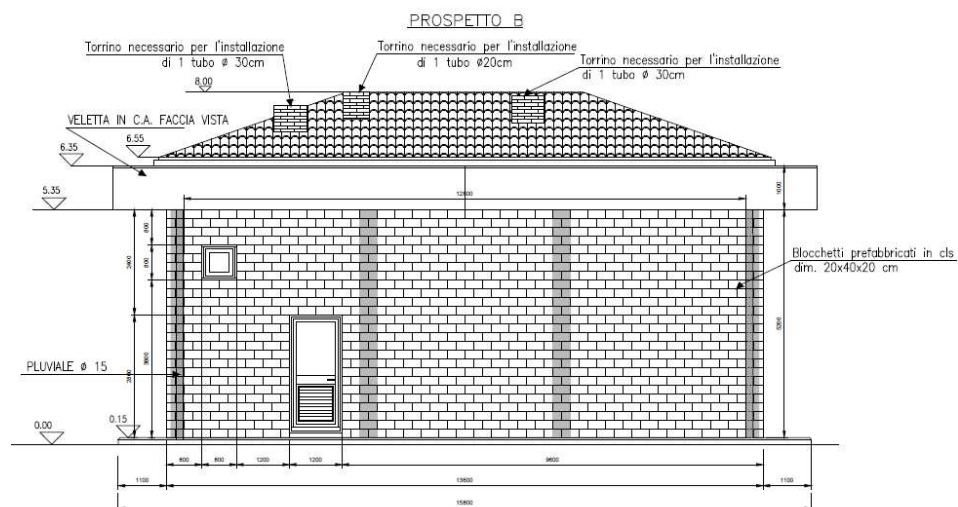


Figura 83 – Prospetto – lato lungo

PROSPETTO D

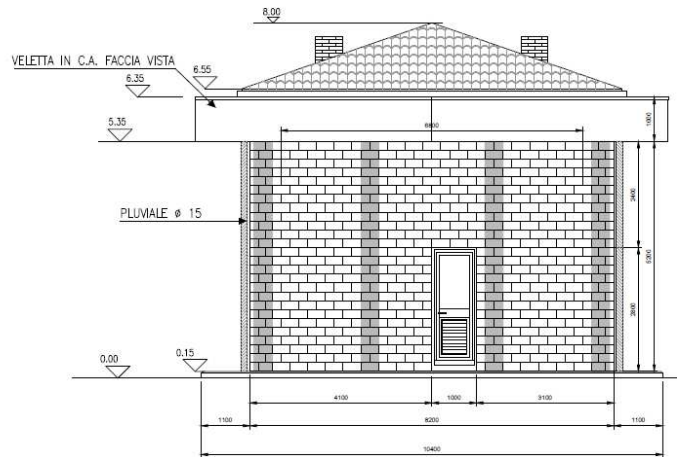


Figura 84 – Prospetto – lato corto

3.3.11.2. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Non si segnalano differenze rispetto al PD né per localizzazione né per dimensioni del fabbricato.

3.3.12. *FA210 – Fabbricato Sicurezza SSE Bivio Corvi (Borzoli) a pK 0+300*

3.3.12.1. Descrizione dell'opera

L'opera è localizzata nel comune di Genova in contesto già antropizzato.

Il fabbricato in oggetto è localizzato sulla Piazzola Finestra Borzoli (WBS IN 210).

L'edificio ha pianta rettangolare di 30,6 m x 10,6 m. Parte dell'edificio è a due piani fuori terra.

Nelle immagini che seguono si riportano i prospetti del fabbricato.

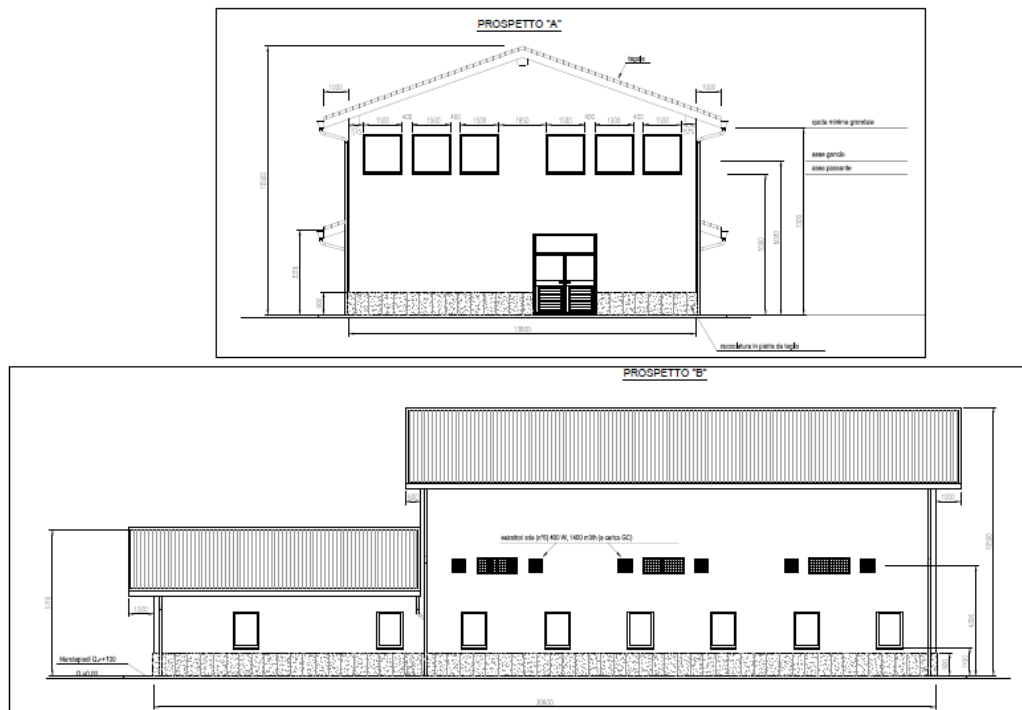


Figura 85 – Prospetti

3.3.12.2. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Non si segnalano differenze rispetto al PD rispetto alle caratteristiche dell'edificio.

3.3.13. *IN1Q0 – Piazzale – Fabbricato – PJ Raccordo Pozzolo*

3.3.13.1. Descrizione dell'opera

L'opera è localizzata nel territorio del comune di Pozzolo Formigaro in area a vocazione agricola. Si segnala, per quanto attiene le infrastrutture esistenti, la linea ferroviaria Novi Ligure – Tortona.

Le WBS collegate o limitrofe sono:

- TR15: Trincea di Linea III Valico da pK 44+229 a pK 46+375 in adiacenza della quale è localizzato il piazzale di cui alla presente WBS;
- RI610: Rilevato Raccordo Tecnico III Valico – Pozzolo Formigaro da pK 0+000 a pK 0+668 che inizia in prossimità del piazzale di cui alla presente WBS.

Nell'immagine che segue è riportato uno stralcio planimetrico del piazzale.

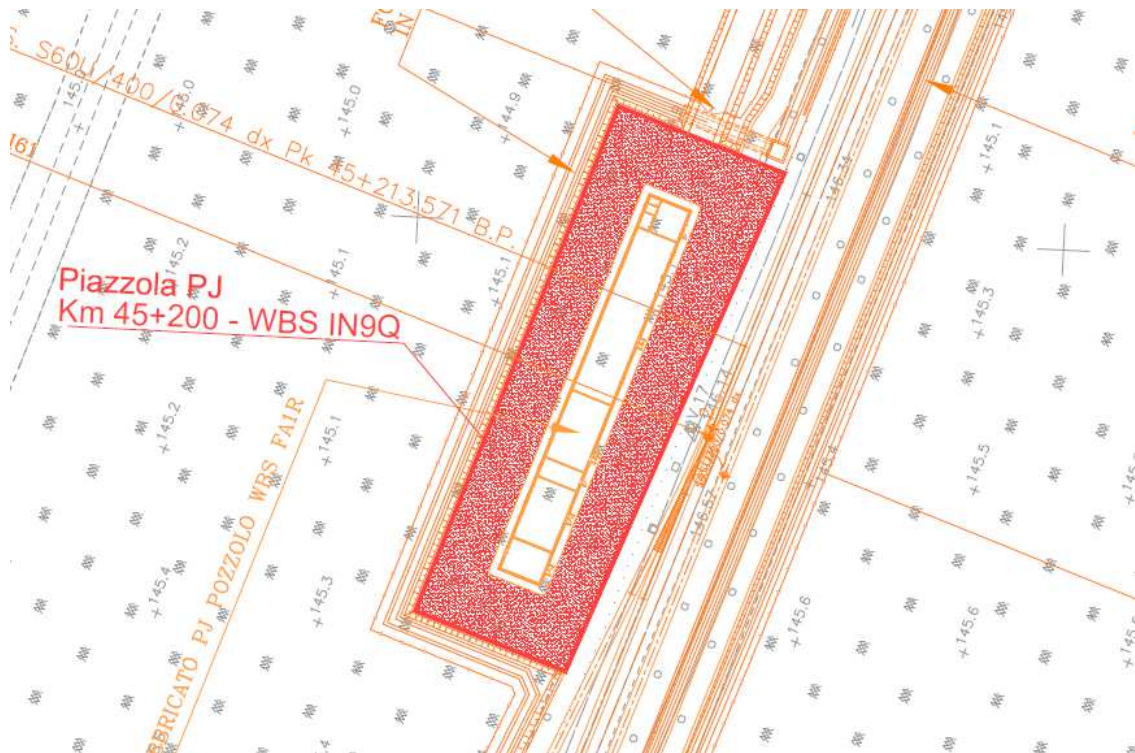


Figura 86 – WBS IN1Q0 – Stralcio planimetrico del piazzale (in rosso). In arancione sono rappresentate le altre WBS.

Il piazzale ha una superficie complessiva di circa 2.300 mq, ha forma rettangolare i cui lati sono lunghi circa 84 e 28 m ed è collocato tra le pk 45+156 e pk 45+240 lato binario pari

Per accedere al fabbricato PJ Pozzolo (WBS FA1R), è stato tracciato uno stradello connesso alla viabilità locale che parte dall'intersezione della rampa IR1R del cavalcaferrovia IV16 e che presenta anche un bivio per poter, svoltando a destra accedere alle viabilità locali, proseguendo dritto accedere al piazzale del fabbricato di linea.

La pavimentazione della piazzola è così costituita:

- 3 cm strato di usura in conglomerato bituminoso
- 4 cm strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso
- 8 cm strato di base in conglomerato bituminoso
- 20 cm strato di fondazione in misto granulare stabilizzato

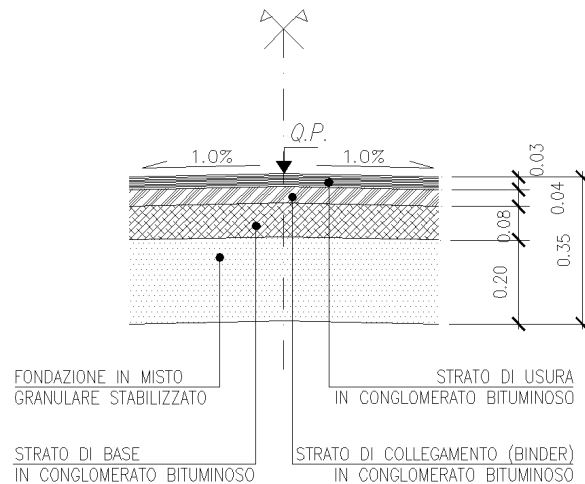


Figura 87 – Pacchetto pavimentazione

Nel piazzale sono posti una serie di cavidotti e pozzetti tecnologici atti a collegare il fabbricato tecnologico (escluso dalla presente WBS) posto all'interno della piazzola con la linea ferroviaria.

Il piazzale è delimitato dalla recinzione ferroviaria e da un cancello di accesso.

Al piede del piccolo rilevato è presente un fosso trapezoidale in c.a. con la funzione di continuità idraulica del fosso al piede del rilevato ferroviario.

3.3.13.2. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Rispetto al progetto definitivo non emergono differenze significative in quanto il piazzale è stato confermato sia in termini di dimensioni che di tipologia di pavimentazione. Si segnalano unicamente piccole ottimizzazioni dovute ad approfondimenti di livello esecutivo legati al maggior dettaglio del rilievo topografico.

3.3.14. *IN1R0 – Piazzale – Fabbricato – ACS Rivalta - Interporto*

3.3.14.1. Descrizione dell'opera

L'opera è localizzata nel territorio del comune di Tortona su area agricola in adiacenza alla stazione di Rivalta Scrivia.

Il piazzale è ubicato sul lato del binario dispari della WBS TR16 - Trincea di Linea III Valico da pK 47+375 a pK 49+130 in corrispondenza della pK 47+500 circa.

Nell'immagine che segue è riportato uno stralcio planimetrico del piazzale.



Figura 88 – WBS IN1R0 – Stralcio planimetrico del piazzale (in rosso). In arancione sono rappresentate le altre WBS.

Il piazzale ha una superficie complessiva di circa 2.300 mq, ha forma rettangolare i cui lati sono lunghi circa 83 e 27.50 m ed è collocato tra le pk 47+525 e pk 47+607 lato binario dispari.

L'accesso al fabbricato ACS Rivalta Interporto (WBS FA1S esclusa dalla presente descrizione) avviene dal piazzale della stazione esistente di Rivalta Scrivia.

La pavimentazione della piazzola è così costituita:

- 3 cm strato di usura in conglomerato bituminoso
- 4 cm strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso
- 8 cm strato di base in conglomerato bituminoso
- 20 cm strato di fondazione in misto granulare stabilizzato

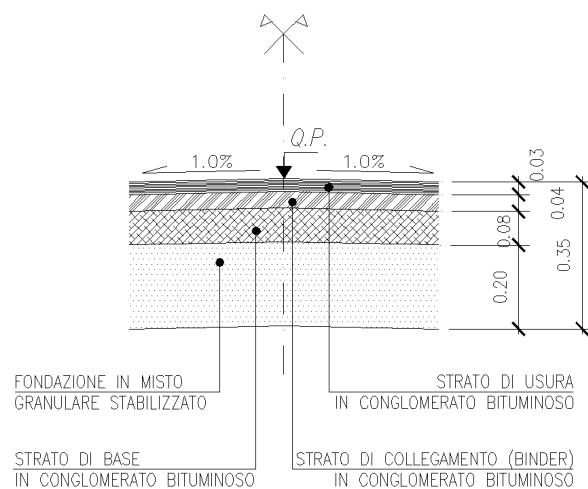


Figura 89 – Pacchetto pavimentazione

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 178 di 208

Nel piazzale sono posti una serie di cavidotti e pozzetti tecnologici atti a collegare il fabbricato tecnologico (escluso dalla presente WBS) posto all'interno della piazzola con la linea ferroviaria.

Il piazzale è delimitato dalla recinzione ferroviaria e da un cancello di accesso.

Al piede del piccolo rilevato è presente un fosso trapezoidale in c.a. con la funzione di continuità idraulica del fosso al piede del rilevato ferroviario.

3.3.14.2. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Rispetto al progetto definitivo non emergono differenze significative in quanto il piazzale è stato confermato sia in termini di dimensioni che di tipologia di pavimentazione. Si segnalano unicamente piccole ottimizzazioni dovute ad approfondimenti di livello esecutivo legati al maggior dettaglio del rilievo topografico.

3.3.15. *IN210 – Piazzola Finestra Borzoli*

3.3.15.1. Descrizione dell'opera

L'opera è localizzata nel territorio del comune di Genova in corrispondenza della ex Cava Serra, posizionata in sinistra idrografica del Rio Cassinelle, in località Borzoli.

Il piazzale è collegato all'interconnessione III Valico – Voltri mediante l'esistente finestra Borzoli il cui imbocco è situato nelle immediate vicinanze della piazzola in progetto.

Nell'immagine che segue è riportato uno stralcio planimetrico del piazzale.

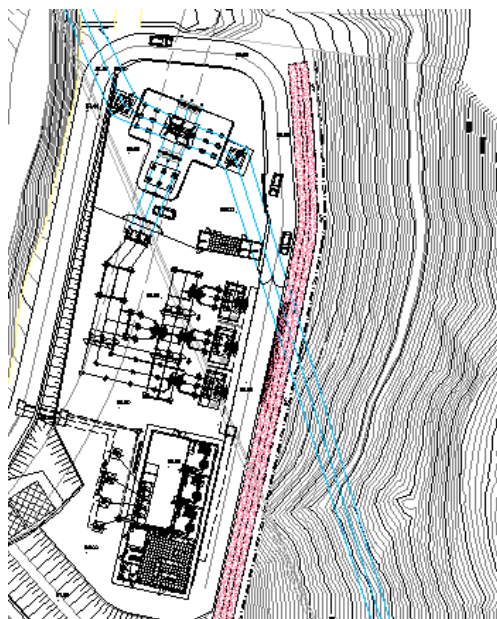


Figura 90 – WBS IN21 – Stralcio planimetrico del piazzale

Il piazzale ha forma irregolare in relazione al contesto morfologico.

GENERAL CONTRACTOR  Censorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 179 di 208

Nella piazzola tecnologica saranno installati alcuni manufatti ed impianti non oggetto della presente descrizione in quanto relativi ad altre WBS.

Gli impianti tecnologici previsti nell'area saranno collegati con l'interconnessione III Valico – Voltri mediante l'esistente finestra Borzoli il cui imbocco è situato nelle immediate vicinanze della piazzola in progetto.

Al fine di garantire l'accessibilità e gli spazi per il lay-out tecnologico sopra indicato, sono previste le attività seguenti:

- adeguamento e completamento della viabilità esistente per l'accesso all'area tecnica;
- realizzazione di un piazzale a quota 85.00 m s.l.m. su cui è prevista l'ubicazione degli impianti sopra indicati;
- rifacimento di un muro di controripa sulla strada esistente, previa demolizione di quello esistente e rimozione delle gabbionate (lunghezza complessiva 71.0 m circa);
- realizzazione di un muro di sottoscarpa a chiusura del piazzale lato sud (lunghezza complessiva 38.0 m circa);
- posa in opera di recinzione del piazzale e cancellate
- realizzazione delle strutture e degli apparati tecnologici;
- realizzazione di cavidotti interrati e pozzetti;

In considerazione, infine, della disposizione del piazzale, ubicato immediatamente a ridosso della parete esposta ad ovest, si sono previsti una serie di interventi di bonifica e protezione del versante dalla caduta massi. Tali interventi sono volti alla protezione delle aree durante le fasi di lavoro ed alla difesa, in fase d'esercizio ferroviario, delle apparecchiature ivi collocate. Gli interventi previsti sono di seguito indicati:

- disaggancio dei massi instabili dalla parete in detrito prospiciente il piazzale;
- messa in sicurezza della porzione di parete rocciosa mediante la posa in opera di rete metallica in aderenza fissata attraverso funi in acciaio e chiodi di fissaggio;
- posa in opera di rete di ritenuta dei massi del tipo ad alto assorbimento di energia;
- realizzazione, a ridosso del piazzale, di un rilevato in terra armata di altezza pari a 3.00 m per la protezione passiva del piazzale stesso dalla caduta massi;
- realizzazione di un sistema di raccolta e convogliamento delle acque di ruscellamento superficiale.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3

Foglio
180 di
208

3.3.15.2. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Rispetto al progetto definitivo non emergono differenze in quanto il piazzale è stato confermato sia in termini di dimensioni, localizzazione e opere previste.

3.3.16. *IN910 – Piazzale – Fabbricato – PJ2 Doppio Bivio Fegino*

3.3.16.1. Descrizione dell'opera

Il piazzale è localizzato nel territorio del comune di Genova.

La porzione principale è compresa tra le linee ferroviarie esistenti Genova - Sampierdarena /Campasso e Genova – Principe. A est di quest'ultima è prevista la realizzazione del basamento per il gruppo elettrogeno e di un ulteriore piccolo piazzale.

Nell'immagine che segue è riportata la configurazione dei piazzali in rosso.

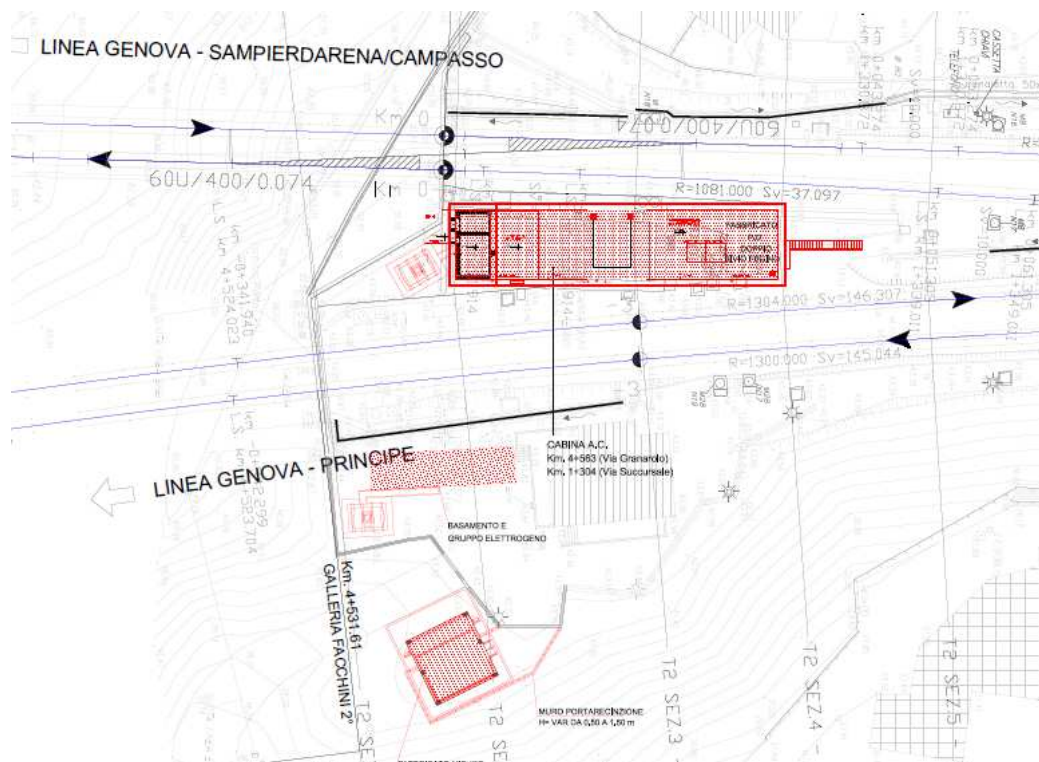


Figura 91 – WBS IN91 – Stralcio planimetrico del piazzale – In rosso le opere previste

Nell'immagine che segue è riportato il particolare del piazzale compreso tra le due linee ferroviarie esistenti.

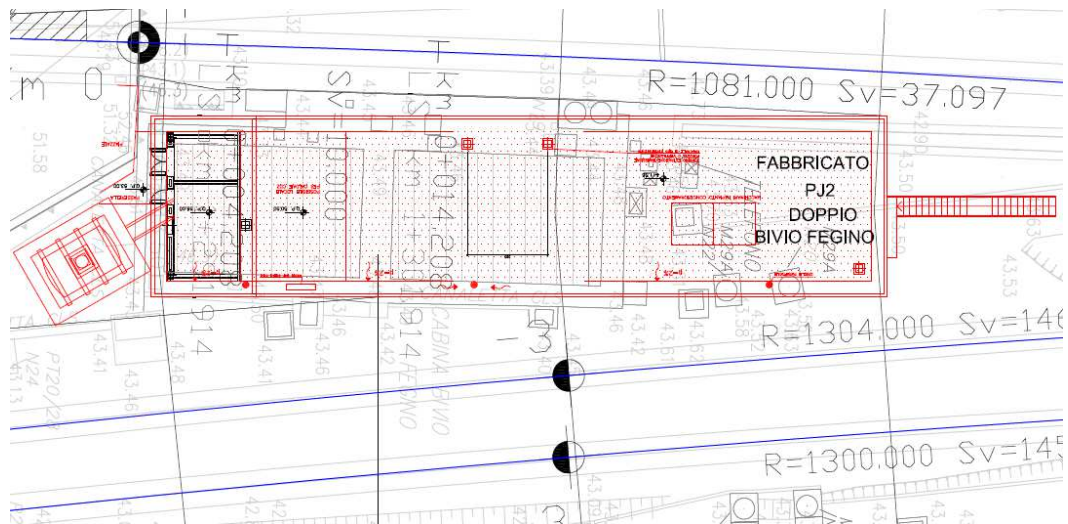


Figura 92 – WBS IN91 – Piazzale compreso tra le due linee esistenti

Nell'immagine che segue è riportato il particolare del basamento per il gruppo elettrogeno.

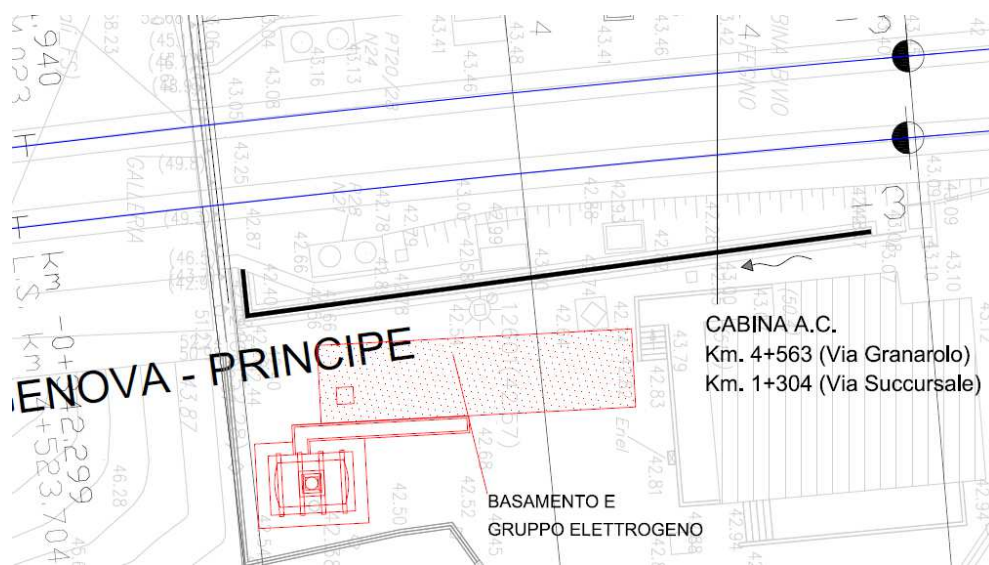


Figura 93 – WBS IN91 – Particolare basamento e gruppo elettrogeno

Nell'immagine che segue è riportato il particolare del piazzale per il fabbricato misure.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 182 di 208

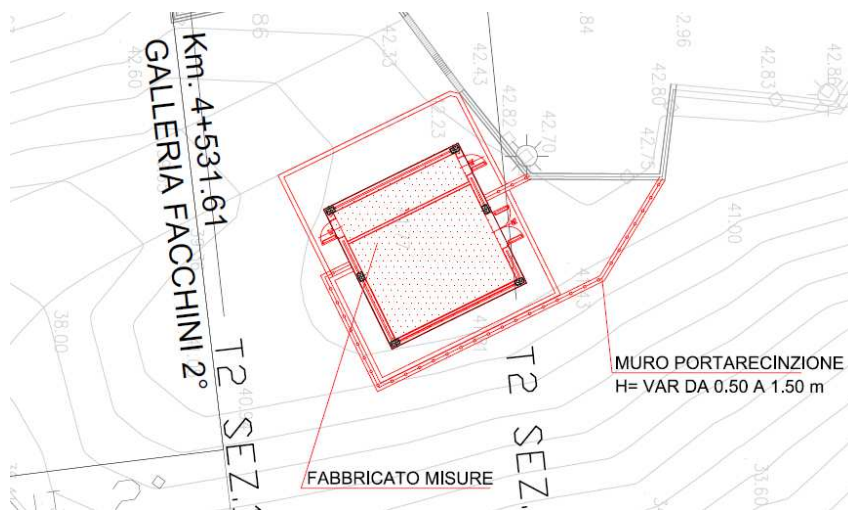


Figura 94 – WBS IN91 – Particolare piazzale per fabbricato misure con relativo muro

3.3.16.2. Le modifiche apportate al Progetto Definitivo

Rispetto al progetto definitivo si segnalano differenze legate ad approfondimenti progettuali relativi agli aspetti tecnologici.

3.4. Sovrastruttura ferroviaria

L'armamento di progetto del III Valico è conforme per materiali e costruzione ai criteri di interoperabilità delle linee Europee.

Il Lotto 3 comprende le WBS di sovrastruttura ferroviaria.

Di seguito l'elenco delle WBS con i riferimenti alle pK della linea:

- **SF000** Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC SF010 Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 0+333,00 a pk. 5+197,00
- **SF020** Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 5+197,00 a pk. 12+000,00
- **SF030** Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 12+000,00 a pk. 28+850,00
- **SF040** Sovrastruttura Ferroviaria PC S.Libarna a pk. 28+850,00
- **SF050** Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 28+850,00 a pk. 36+585,00
- **SF060** Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 36+585,00 a pk. 47+356,00
- **SF070** Sovrastruttura Ferroviaria PC Rivalta Scrivia a pk. 47+356,00
- **SF080** Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 47+356,00 a pk. 52+890,00
- **SF090** Sovrastruttura Ferroviaria Interconnessione di Voltri
- **SF100** Sovrastruttura Ferroviaria Shunt III Valico dei Giovi - Torino

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 183 di 208

- **SF110** Sovrastruttura Ferroviaria Raccordo Novi Ligure
- **SF120** Sovrastruttura Ferroviaria Adeguamento Bivio Fegino fase 1
- **SF130** Sovrastruttura Ferroviaria Adeguamento Bivio Fegino fase 2
- **SF170** Sovrastruttura Ferroviaria Adeguamento Pozzolo

L'armamento è previsto per il passaggio di treni viaggiatori e merci con carico nominale per asse di 22,5 tonnellate.

I binari sono posati su traversine in c.a.p. a passo 60 cm, a loro volta posate su ballast.

Le rotaie sono continue con saldature elettriche a scintillio o alluminio termiche in modo da costituire una "lunga rotaia saldata". L'inclinazione della rotaia è di 1/20.

Lo scartamento è quello internazionale UIC 1435 mm.

Per gli interventi sulle linee storiche sono previste rotaie di lunghezza pari a 36m.

La sopraelevazione massima della rotaia esterna della linea AV/AC è pari ad 85mm per i tratti con velocità $200\text{km/h} < V < 250\text{km/h}$, mentre nei tratti a velocità inferiore a $V = 200\text{km/h}$ la sopraelevazione massima risulta essere pari a 110mm nel tratto ad esclusione della curva di innesto sulla Alessandria-Piacenza che è pari a 140mm.

Gli elementi costitutivi della sovrastruttura ferroviaria risultano essere:

ROTAIE: Si prevede l'impiego di rotaie con profilo normalizzato tipo 60E1 (UNI EN 13674), qualità R260 (UNI EN 13674) in barre da 36m o da 108m (queste ultime per il binario AV/AC).

MASSICCIATA: La massicciata è costituita da pietrisco tenace di 1a categoria proveniente dalla frantumazione di pietra viva estratta da strati di roccia idonea, non geliva ed avente una resistenza minima alla compressione di 1.600kg/cm² con granulometria compresa fra i 30 ed i 60mm.

La massicciata ha la seguente configurazione:

- ciglio superiore della massicciata posto a 1,15 m dal filo interno della più vicina rotaia con traverse RFI 260, RFI 240 e con traverse RFI 230;
- Spessore minimo nominale 35 cm, misurato tra il piano inferiore della traversa, in corrispondenza della rotaia più vicina al piano di regolamento, ed il piano di regolamento stesso.

TRAVERSE: Si prevede l'impiego di traverse in C.A.P. del tipo RFI 240 per le interconnessioni, del tipo RFI 230/FSV35P (limitatamente ad interventi sul binario esistente) e del tipo RFI 260 per il binario AV/AC. Di seguito la descrizione delle caratteristiche.

Caratteristiche della traversa tipo RFI230

- o Lunghezza 2,30m

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 184 di 208

- o Altezza sotto rotaia 0,170m ÷ 0,190m
- o Larghezza massima 0,30m
- o Massa = 225kg

Caratteristiche della traversa tipo RFI 240

- o Lunghezza 2,40m
- o Altezza sotto rotaia 0,215 ÷ 0.220m
- o Larghezza massima 0,30m
- o Massa = 300kg

Caratteristiche della traversa tipo RFI 260

- o Lunghezza 2,60m
- o Altezza sotto rotaia 0,220 ÷ 0.230m
- o Larghezza massima 0,30m
- o Massa = 350kg

OPERE DI APPOGGIO/ATTACCO: Il complesso di appoggio/attacco è di tipo indiretto elastico a posa diretta; l'ancoraggio montato sulle traverse **RFI 230/FSV35P, RFI 240 e RFI 260** è del tipo omologato da RFI per la tipologia di esercizio previsto.

DEVIATOI: E' previsto l'impiego delle tipologie di scambi illustrati di seguito.

Deviatoi con cuore a punta Mobile

Scambi con cuore a punta mobile (sui binari di corsa della linea AV/AC)

- scambi 60UNI/3.000-∞/0,022 su traversoni in c.a.v.p.

Scambi con cuore a punta mobile (sui binari di corsa della linea AV/AC)

- scambi 60UNI/1200/0,040 su traversoni in c.a.v.p.

Scambi con cuore a punta mobile (sui binari di corsa AV/AC)

- scambi 60UNI/400/0,074 su traversoni in c.a.v.p.

Deviatoi con cuore a punta Fissa

Scambi con cuore a punta fissa (su linea storica)

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 185 di 208

- scambi 60UNI/1200/0,040 su traversoni in c.a.v.p.

Scambi con cuore a punta fissa (su linea storica e binari di precedenza)

- scambi 60UNI/400/0.074 su traversoni in c.a.v.p.

Scambi con cuore a punta fissa (Bivio destro Fegino)

- scambi 60UNI/400/0.094 su traversoni in c.a.v.p. / legno

Scambi con cuore a punta fissa (svio Bivio Fegino)

- scambi 60UNI/250/0,092 su traversoni in c.a.v.p. (Bivio destro Fegino)

Intersezioni

Intersezione (Bivio destro Fegino)

- I 60UNI/400/0.094/0.12/0.12/0.12 su traversoni in legno

Intersezione (Bivio destro Fegino)

- I 60UNI/400/0.12/0.12/0.12/0.12 su traversoni in c.a.v.p.

PICCHETTAZIONE: I tratti AV/AC e le interconnessioni saranno realizzati con il sistema di picchettazione su base assoluta, gli adeguamenti sulle linee storiche saranno realizzati di norma con lo stesso sistema utilizzato da RFI (abituamente base relativa), limitatamente ai punti fissi di riferimento dei nuovi deviatori da posare.

GIUNTI ISOLANTI INCOLLATI: Verranno utilizzati giunti isolanti incollati di lunghezza pari a m 6,00 formati da spezzoni di rotaie del tipo 60E1 con chiodi Huck rispondenti alla normativa RFI vigente.

SALDATURE: Si prevedono prevalentemente saldature a scintillio e saldature alluminotermiche in corrispondenza degli scambi, delle campate polmone e delle regolazioni.

FERMACARRI: Si prevedono apparecchi di fine corsa a struttura metallica.

3.5. Indagini geologiche integrative

Il piano di indagini integrative previste per la progettazione esecutiva delle opere comprese nel Lotto 3 è finalizzato all'approfondimento delle conoscenze, a livello geologico, geotecnico, geomeccanico ed idrogeologico, dei terreni interessati dal tracciato ferroviario in progetto, nonché dalle opere ad esso correlate (viabilità, cantieri e linea, ecc.).

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 186 di 208

In merito alla necessità di nuove indagini, si ricorda che l'analisi di dettaglio di tutte le indagini geognostiche svolte al momento prima stesura del Progetto Definitivo, aveva evidenziato per alcune aree una carenza d'informazioni.

Inoltre in corrispondenza delle tratte all'aperto e delle gallerie artificiali si era ritenuto necessario un approfondimento geognostico rispetto ai dati sperimentali disponibili. Infine si era stabilito di indagare i terreni interessati dalle diverse opere connesse al progetto della linea.

La necessità delle nuove indagini si riferisce alla esigenza, in fase di Progettazione Esecutiva, di informazioni dettagliate e puntuali in corrispondenza delle opere d'arte a progetto, ed alla mancanza e/o insufficienza, in taluni casi, dei dati necessari per una progettazione delle singole opere d'arte previste.

Nel dettaglio, il piano di indagini integrative prevede quanto segue:

- nuove indagini in approfondimento, afferenti alle opere connesse al progetto della nuova linea ferroviaria;
- nuove indagini in approfondimento tali da soddisfare la necessità di approfondimento della ricostruzione litostratigrafica e tettonica del sottosuolo lungo alcune opere appartenenti alla linea principale.

La campagna di indagini integrative prevista può essere suddivisa in due parti:

- una **prima parte**, che comprende le **indagini di approfondimento** per la redazione del progetto esecutivo di tutte le opere previste nel Lotto 3, di cui si riporta nel seguito una breve sintesi:

GN12.0 - Galleria Naturale di Valico Tratto a Doppio Binario da pk.1+232,00 a pk.1+425,90

Non sono state previste indagini integrative.

GN13.0 - Galleria Naturale di Valico Camerone Tipo C

Non sono state previste indagini integrative.

GN14.C – Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 2+501.51 a pK 5+136.97

Sono stati realizzati n. 2 sondaggi:

- **L4-S18**, alla PK 3+450 circa, ha una lunghezza di 155 m dal piano campagna.
- **L4-S14**, alla PK 3+750 circa, ha una lunghezza di 270 m dal piano campagna.

GN14.E – Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 5+236.97 a pK 7+914.97

Sono stati realizzati n. 2 sondaggi:

- **L4-S15**, alla PK 6+730 circa, ha una lunghezza di 223,5 m dal piano campagna.
- **L4-S16**, alla PK 7+500 circa, ha una lunghezza di 55 m dal piano campagna.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 187 di 208

GN15.C – Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 3+774.01 a pK 5+147.00

Non sono state previste indagini integrative.

GN15.F – Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 5+247.00 a pK 7+924.00

Sono stati realizzati i medesimi sondaggi che per la WBS GN14E.

GN15.P - Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 16+285,53 a pk 17+690,03

Oltre a rimandare alle indagini eseguite per la WBS adiacenti, si riporta il sondaggio:

- **L2-A-S03**, alla PK 16+600 sul binario dispari, ha lunghezza di 510 m dal piano campagna, la quota del cavo galleria è compresa all'incirca tra 465 e 485 m dal piano campagna, realizzato a distruzione di nucleo fino a 460 m dal piano campagna, e quindi a carotaggio continuo fino a 510 m dal piano campagna.

GN14.N – Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 17+480 a pK 17+680

E' stato realizzato un sondaggio:

- **L2-A-S3** – di lunghezza 510 m, all'incirca in asse al Binario Pari della galleria di Valico alla PK 16+600 circa.

GN14.R - Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 17+780,00 a pk 20+988,50

Sono stati realizzati n. 2 sondaggi:

- **L2-S22**, alla PK 20+250 sul binario dispari, ha lunghezza di 350 m dal piano campagna, la quota del cavo galleria è compresa all'incirca tra 300 e 310 m dal piano campagna, realizzato a distruzione di nucleo fino a 285 m dal piano campagna, e quindi a carotaggio continuo fino a 370 m dal piano campagna.
- **L2-A-S04**, alla PK 18+000 sul binario dispari, ha lunghezza di 200 m dal piano campagna, la quota del cavo galleria è compresa all'incirca tra 170 e 180 m dal piano campagna, realizzato a carotaggio continuo.

GN15.R – Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 17+790.03 a pK 20+998.53

Sono stati realizzati n. 4 sondaggi:

- **L2-A-S4** - di lunghezza 200 m, all'incirca in asse al Binario Pari della galleria di Valico alla PK 18+000 circa.
- **L2-S22** - di lunghezza 370 m, all'incirca in asse al Binario Dispari della galleria di Valico alla PK 20+200 circa.
- **L2-S23**: di lunghezza 150 m.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 188 di 208

- **L3-S18bis** - di lunghezza 240 m, fuori asse di circa 330 m rispetto al Binario pari della galleria di Valico alla PK 19+470 circa.

GN14.W – Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 22+000 a pK 24+186.97

E' stato realizzato un sondaggio:

- **L2-S26**, alla PK 23+350 circa, ha una lunghezza di 240 m dal piano campagna.

GN14.T – Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+186.97 a pK 24+286.97

Non sono state previste indagini integrative.

GN14.U – Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+286.97 a pK 25+971.48

E' stato realizzato un sondaggio:

- **L2-S28**, alla PK 25+200 circa, ha una lunghezza di 105 m dal piano campagna.

GN14.V – Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 25+971 a pK 27+657

Sono stati realizzati n. 4 sondaggi:

- **L2-S29** - di lunghezza 60 m, all'incirca in asse al Binario Dispari della galleria di Valico alla PK 26+500 circa.
- **SLI13** - di lunghezza 40 m, realizzato in corrispondenza del Pozzo Radimero.
- **SLI14** - di lunghezza 40 m, realizzato in corrispondenza del Pozzo Radimero.
- **SI50** - di lunghezza 20 m, realizzato in corrispondenza della WBS NV30.

GN23.C – Galleria Natura Interconnessione III Valico – Voltri – Binario Pari da pK 0+401.41 a pK 2+652.39

Sono stati realizzati n. 6 sondaggi:

- **L5-S04**, alla PK 0+000 circa, ha una lunghezza di 370 m dal piano campagna
- **L5-S05**, alla PK 1+430 circa, ha una lunghezza di 70 m dal piano campagna
- **L5-S10**, alla PK 0 +560 circa, ha una lunghezza di 20 m dal piano campagna
- **SLI3**, ha una lunghezza di 30 m dal piano campagna
- **L5-S03**, fuori asse wbs, ha una lunghezza di 100 m dal piano campagna
- **L5-S08**, fuori asse wbs, ha una lunghezza di 220 m dal piano campagna

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 189 di 208

GN1A.0 - Galleria Naturale di Serravalle Camerone Tipo D

E' stato realizzato n. 1 sondaggio:

- **L3-S04**, in corrispondenza del camerone della PK 29+958. , Il sondaggio ha lunghezza di 135 m dal piano campagna, la quota del cavo galleria è compresa all'incirca tra 115 e 125 m dal piano campagna, realizzato a distruzione di nucleo fino a 25 m dal piano campagna e quindi a carotaggio continuo fino a 135 m dal piano campagna.

RI14 – Rilevato di Linea III Valico da PK 37+395.19 a PK 39+500,00

Oltre a rimandare alle indagini eseguite per la WBS adiacenti, sono stati realizzati n. 6 sondaggi:

- **L3-S21**, di lunghezza 30 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
- **L3-S22**, di lunghezza 30 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
- **L3-S35**, di lunghezza 30 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
- **L3-S54**, di lunghezza 25 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
- **L3-S60**, di lunghezza 25 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
- **L3-S62**, di lunghezza 25 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo

TR13 – Trincea di Linea III Valico da PK 39+500.00 a PK 40+794,00

Oltre a rimandare alle indagini eseguite per la WBS adiacenti, sono stati realizzati n. 3 sondaggi:

- **L3-S35**, di lunghezza 30 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
- **L3-S36**, di lunghezza 30 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
- **L3-S37**, di lunghezza 30 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 190 di 208

TR14 – Trincea di Linea III Valico da PK 42+778.80 a PK 44+152.646

Oltre a rimandare alle indagini eseguite per la WBS adiacenti, sono stati realizzati n. 3 sondaggi:

- **L3-S37**, di lunghezza 30 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
- **L3-S38**, di lunghezza 30 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
- **L3-S40**, di lunghezza 30 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo

IN15 – Tombino circolare DN1500 Roggia Maregnanico – tratto 0 a PK 47+834,00

Oltre a rimandare alle indagini eseguite per la WBS adiacenti, sono stati realizzati n. 3 sondaggi:

- **L3-S34**, di lunghezza 30 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
- **L3-S44**, di lunghezza 30 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
- **L3-S52**, di lunghezza 25 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo

IN14 – Tombino scatolare idraulico 4.00*3.00 m a PK 36+708.811

Oltre a rimandare alle indagini eseguite per la WBS adiacenti, è stato realizzato n. 1 sondaggio:

- **L3-S51**, di lunghezza 25 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo

- una **seconda parte**, che comprende le **indagini geofisiche** in approfondimento alle differenti problematiche.

L'analisi delle risultanze delle indagini eseguite ha confermato il quadro geologico-strutturale e stratigrafico generale, definito nella fase di Progetto Definitivo nonché i parametri geotecnici posti alla base delle calcolazioni, che quindi, non modificano sostanzialmente i dimensionamenti delle opere come da Progetto Definitivo.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 191 di 208

Ha consentito inoltre, non generando alcuna modifica, un affinamento delle caratteristiche litologiche e stratigrafiche locali, in corrispondenza delle opere d'arte, indispensabili per progettazione esecutiva delle stesse.

Gli allegati grafici della presente Relazione Tecnica Generale (IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-002-A01 e IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-003-A01) contengono per le WBS di cui sopra una scheda specifica in cui vengono indicate le indagini geologiche integrative e il quadro di quelle pregresse.

3.6. Cantieri

Per la realizzazione delle opere di cui al presente lotto non è necessaria l'apertura di ulteriori cantieri rispetto a quelli già operativi. Si rimanda alla tabella di cui al paragrafo 3.1 per l'individuazione dei cantieri che saranno di supporto alla realizzazione delle opere descritte nella presente relazione.

3.7. Gestione del materiale proveniente dagli scavi

I materiali prodotti dalla realizzazione delle opere in progetto saranno gestiti in qualità di "sottoprodotto" ai sensi del DM 161/2012 e potranno essere riutilizzati all'interno dei cantieri per la realizzazione delle opere ovvero conferiti presso i siti di destinazione individuati nel Piano di Utilizzo.

Il Piano di Utilizzo (PdU) delle terre e rocce da scavo, relativo ai lavori della Tratta A.V./A.C. "Terzo Valico dei Giovi" è stato approvato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) con determinazioni DVA-2013-0024380 del 24/10/2013 e DVA-2014-0038413 del 20/11/2014.

Con nota protocollo AP/GP/pm/00787 del 20.02.2015, COCIV ha trasmesso al MATTM l'aggiornamento del Piano di Utilizzo ai sensi dell'art. 8 del Decreto n. 161/2012, per l'inserimento dei volumi derivanti dalla realizzazione delle opere ricadenti nei lotti successivi al secondo.

I materiali da scavo derivanti dalla realizzazione degli interventi in progetto saranno riutilizzati in parte all'interno dell'opera e in parte reimpiegati per gli interventi di riqualifica ambientale e/o rimodellamento morfologico nei siti di deposito individuati, secondo il quadro previsionale origini-destinazioni riportato nel Piano di Utilizzo (rif. IG51-00-E-CV-RG-OC00-00-009-A). Nel rispetto dei principi generali della normativa in materia ambientale, l'obiettivo perseguito è il massimo riutilizzo dei materiali da scavo.

Nella redazione del Piano di Utilizzo, si è provveduto a caratterizzare il materiale ai sensi del DM 161/2012 al fine di accertare che le concentrazioni di cui alla tabella 4.1 dell'allegato 4 al DM 161/12 non superassero le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla tabella 1 dell'allegato 5 alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, come specificato nell'art. 5 del citato D.M. e nel suo allegato 4.

A tale proposito, in caso di superamenti rispetto ai limiti normativi (tab. 1, col. A o B dell'Allegato 5, parte IV, titolo V del D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i.), in corso d'opera saranno eseguite le necessarie indagini finalizzate ad individuare con maggior dettaglio i volumi di terre compatibili con il sito di

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 192 di 208

destinazione previsto. Per le aliquote di materiale che non soddisferanno le condizioni dettate dalla normativa di cui sopra, con esclusione dei valori di fondo naturali o antropici sito-specifici, si provvederà a gestire i materiali di scavo al di fuori del Piano di Utilizzo.

La tracciabilità del materiale verrà garantita da tutti i soggetti esecutori del Piano di Utilizzo, predisponendo la documentazione prevista dall'all. 6 al DM 161/2012.

L'avvenuto utilizzo del materiale escavato in conformità al Piano di Utilizzo sarà attestato mediante dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà (art. 47 e art. 38 DPR 28 dicembre 2000, n. 445) come previsto dall'art.12 e all' allegato 7 del D.M. 161/2012.

Per i dettagli relativi alla gestione dei materiali provenienti dagli scavi si rimanda all'integrazione del Piano di Utilizzo relativo ai Lotti 3,4 e 5 di cui fanno parte i seguenti elaborati:

CODICE ELABORATO	TITOLO
IG51-00-E-CV-RG-OC00-00-009-A	Integrazione al PdU per inserimento dei volumi relativi ai Lotti 3,4,5 e al PDAP Relazione Generale
IG51-00-E-CV-RH-OC00-00-002-B	Integrazione al PdU per inserimento dei volumi relativi ai Lotti 3,4,5 e al PDAP Descrizione dei siti di riqualificazione ambientale
IG51-00-E-CV-C3-OC00-00-003-A	Integrazione al PdU per inserimento dei volumi relativi ai Lotti 3,4,5 e al PDAP Corografia degli interventi
IG51-00-E-CV-P4-OC00-00-001-A	Integrazione al PdU per inserimento dei volumi relativi ai Lotti 3,4,5 e al PDAP Planimetria ubicazione indagini in fase di progettazione
IG51-00-E-CV-SH-OC00-00-004-A	Integrazione al PdU per inserimento dei volumi relativi ai Lotti 3,4,5 e al PDAP Certificati analitici e stratigrafie sondaggi - Liguria
IG51-00-E-CV-SH-OC00-00-005-A	Integrazione al PdU per inserimento dei volumi relativi ai Lotti 3,4,5 e al PDAP Certificati analitici e stratigrafie sondaggi - Piemonte
IG51-00-E-CV-NZ-OC00-00-014-B	Integrazione al PdU per inserimento dei volumi relativi ai Lotti 3,4,5 e al PDAP Piano delle percorrenze Regione Liguria
IG51-00-E-CV-NZ-OC00-00-015-B	Integrazione al PdU per inserimento dei volumi relativi al Lotto 3 e al PDAP Piano delle percorrenze Regione Piemonte
A301-00-D-CV-P5-OC00-00-002-B	Progetto Definitivo Adeguamenti Progettuali Piano di utilizzo dei materiali di scavo Planimetria indagini di caratterizzazione ambientale

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 193 di 208

4. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Piano di Monitoraggio Ambientale del Progetto Esecutivo è stato consegnato nel luglio 2012.

I documenti di riferimento generali per tutte le WBS/punti di monitoraggio sono:

- Relazione Generale del Piano di Monitoraggio Ambientale IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-001;
- Relazione Esecutiva di Lotto 3 IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-004;
- Tavole progettuali rappresentanti l'ubicazione dei punti ed ambiti di monitoraggio.

Il Piano di Monitoraggio, inviato con il lotto 1, è stato oggetto di relativa verifica di attuazione.

Allo stato attuale, inoltre, sono attive le seguenti Convenzioni ai fini dell'accompagnamento all'opera, stipulate fra gli Enti interessati:

- la convenzione Attuativa del Protocollo d'intesa tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Mare, Regione Piemonte, Regione Liguria, RFI S.p.a. e Cociv sul "Terzo Valico dei Giovi", prot. n. 03603 del 01/08/2014;
- la convenzione ARPA Liguria, RFI e Cociv relativa al Terzo Valico dei Giovi, prot. n. 05544 del 09/12/2014;
- la convenzione ARPA Piemonte, RFI e Cociv relativa al Terzo Valico dei Giovi, prot. n. 01053 del 02/03/2015;

Per quel che riguarda le attività di misurazione ante operam di lotto 3 esse sono in corso di svolgimento per le WBS di cui al presente documento.

Di seguito viene presentata un prospetto di sintesi dei punti di monitoraggio di Lotto 3, in cui per ogni singola WBS (relativa alla verifica di attuazione, oggetto del presente studio), si descrivono i punti di monitoraggio, così come previsti da Progetto Esecutivo, includendo le revisioni apportate agli elaborati idrogeologici. Si evidenzia che la codifica dei punti di monitoraggio per l'idrogeologia di Pozzolo Formigaro e Tortona sono indicate in sede di Progetto Esecutivo rispettivamente con le sigle PF e TR, mentre nell'aggiornamento con le sigle PO e TO.

ELENCO WBS LOTTO 3 PER V.A.	DESCRIZIONE WBS	PLANIMETRIA DI RIFERIMENTO DA P.E.	COMPONENTE	PUNTI DI MONITORAGGIO ASSOCIATI	NOTE
FA1P0	FA1P.0 - Fabbricato SSE - Cabina TE 3KV Pk 37+800	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-011	ACQUE SOTTERRANEE	SFL-NL-500	
FA210	FA21.0 - Fabbricato Sicurezza SSE Bivio Corvi (Borzoli) a pk 0+300	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-001	RUMORE	RUL-GE-030	
			ATMOSFERA	ATM-GE-040	
GN120	GN12.0 - Galleria Naturale di Valico Tratto a Doppio Binario da pk.1+232 a pk. 1+425	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-001	RUMORE	RUF-GE-550	
			SUOLO	RUL-GE-510	
				SUO-GE-510	
			ACQUE SOTTERRANEE	S-GE-276	
				S-GE-277	
				S-GE-278	
				S-GE-038	
			VEGETAZIONE	S-GE-252	
STATO FISICO DEI LUOGHI	VEG-GE-510				
GN130	GN13.0 - Galleria Naturale di Valico Camerone Tipo C - Prima fase	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-001	ACQUE SOTTERRANEE	SFL-GE-510	
				S-GE-281	
				S-GE-278	
				S-GE-276	
				S-GE-277	
				S-GE-038	
GN14R	GN14.R - Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 17+780 a pk 19+254 - tratto R	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-005 IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-007	ACQUE SUPERFICIALI	S-GE-252	
				T-VO-510	
				T-VO-520	
				T-VO-521	
				T-VO-530	
			ACQUE SOTTERRANEE	T-VO-522	
				S-VO-010	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-VO-287	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-VO-011	
				S-VO-012	
S-VO-196					
S-VO-252					
S-VO-021					
S-VO-253					
GN15P	GN15.P - Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 16+286 a pk 17+690 - tratto P	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-005	ACQUE SOTTERRANEE	S-FR-181	
				S-FR-189	
GN1A0	GN1A.0 - Galleria Naturale di Serravalle Camerone Tipo D da 29+958 a 29+968,70	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-009	VIBRAZIONI	VIF-SS-500	
			ACQUE SOTTERRANEE	P-SS-020	

ELENCO WBS LOTTO 3 PER V.A.	DESCRIZIONE WBS	PLANIMETRIA DI RIFERIMENTO DA P.E.	COMPONENTE	PUNTI DI MONITORAGGIO ASSOCIATI	NOTE
GN14C	GN14C - Gall. Naturale di Valico a Sing. Binario Pari - Imbocco da Polcevera	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-002	ACQUE SUPERFICIALI	T-CE-500	
				T-CE-501	
				T-CE-502	
			ACQUE SOTTERRANEE	S-GE-248	
				S-CE-223	
				S-CE-224	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-CE-220	
				S-CE-028	
				S-CE-029	
				S-CE-204	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-CE-027	
				S-CE-239	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-CE-003	
				S-CE-002	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-CE-056	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-CE-059	
				S-CE-365	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
S-CE-042	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia				
S-CE-235	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia				
S-CE-234	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia				
GN14E	GN14.E - Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 5+236 a pk 7+914 - tratto E	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-002 IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-003	ACQUE SUPERFICIALI	T-CE-501	
				T-CE-502	
			ACQUE SOTTERRANEE	S-CE-233	
				S-CE-241	
				S-CE-235	
				S-CE-234	
				S-CE-211	
				S-CE-210	
				S-CE-100	
				S-CE-006	
				S-CE-335	
S-CE-334					
S-CM-101					
GN14T	GN14.T - Galleria Naturale di Valico Binario Pari Scavo Meccanizzato da pk. 24+186 a pk. 24+286 - tratto T	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-007	ACQUE SOTTERRANEE	P-GA-112	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				P-GA-114	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-GA-342	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-GA-241	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
GN14U	GN14.U - Galleria Naturale di Valico Binario Pari Scavo Meccanizzato da pk. 24+286 a pk. 25+971 - tratto U	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-007	ACQUE SOTTERRANEE	P-GA-112	
				P-GA-114	

ELENCO WBS LOTTO 3 PER V.A.	DESCRIZIONE WBS	PLANIMETRIA DI RIFERIMENTO DA P.E.	COMPONENTE	PUNTI DI MONITORAGGIO ASSOCIATI	NOTE
				S-GA-342	
				S-GA-241	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
GN14W	GN14.W - Galleria Naturale di Valico Binario Pari Scavo Meccanizzato da pk. 22+000 a pk. 24+186 - tratto W	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-004	ACQUE SOTTERRANEE	P-GA-112	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				P-GA-114	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-GA-342	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-GA-230	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
GN15C	GN15.C - Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 3+774 a pk 5+147 - tratto C	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-002	ACQUE SOTTERRANEE	T-CE-500	
				T-CE-501	
				T-CE-502	
				S-GE-248	
				S-CE-223	
				S-CE-224	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-CE-220	
				S-CE-028	
				S-CE-029	
				S-CE-204	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-CE-027	
			ACQUE SOTTERRANEE	S-CE-239	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-CE-003	
				S-CE-002	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-CE-056	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-CE-059	
				S-CE-365	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-CE-042	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-CE-235	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-CE-234	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
GN15F	GN15.F - Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 5+247 a pk 7+924 - (7+443)	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-002 IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-003	ACQUE SUPERFICIALI	T-CE-510	
				T-CE-520	
				S-CE-233	
				S-CE-235	
				S-CE-241	
				S-CE-234	
				S-CE-307	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
			ACQUE SOTTERRANEE	S-CE-211	
				S-CE-210	
				S-CE-100	
				S-CE-006	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-CE-042	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-CM-101	

ELENCO WBS LOTTO 3 PER V.A.	DESCRIZIONE WBS	PLANIMETRIA DI RIFERIMENTO DA P.E.	COMPONENTE	PUNTI DI MONITORAGGIO ASSOCIATI	NOTE
				S-CM-112	
				S-CM-074	
				S-CM-111	
GN23C	GN23.C - Galleria Naturale Interc.ne III Valico - Voltri B.D. da pk 0+401 a pk 2+652 - tratto C	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-001	ACQUE SUPERFICIALI	T-GE-520	
				T-GE-530	
				T-GE-540	
			ACQUE SOTTERRANEE	S-GE-278	
				S-GE-277	
				S-GE-276	
				S-GE-038	
				S-GE-032	
				S-GE-031	
				S-GE-281	
S-GE-270					
GN14N	GN14.N - Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 17+480 a pk 17+680 - tratto N	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-005	ACQUE SUPERFICIALI	T-FR-500	
				T-FR-510	
			ACQUE SOTTERRANEE	S-FR-181	
				S-FR-189	
GN14V	GN14.V - Galleria Naturale di Valico Binario Pari Scavo Meccanizzato da pk. 25+971 a pk. 27+657 - tratto V	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-009	ACQUE SOTTERRANEE	P-AR-022	
				P-AR-025	
GN15R	GN15.R - Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 17+790 a pk 18+997	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-005 IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-007	ACQUE SUPERFICIALI	T-VO-510	
				T-VO-520	
				T-VO-521	
				T-VO-530	
				T-VO-522	
			ACQUE SOTTERRANEE	S-VO-010	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-VO-011	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-VO-012	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-VO-019	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-VO-021	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-VO-196	
				S-VO-252	
				S-VO-253	
GN1WA	GN1W.A - By-pass Galleria di Valico LIGURIA	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-001 IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-002 IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-003 IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-004	ACQUE SOTTERRANEE	S-GE-276	
				S-GE-277	
				S-GE-254	
				S-GE-248	
				S-CE-029	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia

ELENCO WBS LOTTO 3 PER V.A.	DESCRIZIONE WBS	PLANIMETRIA DI RIFERIMENTO DA P.E.	COMPONENTE	PUNTI DI MONITORAGGIO ASSOCIATI	NOTE
				S-CE-028	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-CE-027	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-CE-042	
				S-CE-234	
				S-CE-235	
				S-CE-241	
				S-CE-234	
				S-CE-211	
				S-CE-210	
				S-CE-100	
				S-CE-006	
				S-CM-214	
				S-CM-215	
				S-CM-373	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-CM-376	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
S-CM-067					
S-CM-065					
GN1WB	GN1W.B - By-pass Galleria di Valico 16+275-20+998	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-004 IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-005 IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-007 IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-009	ACQUE SOTTERRANEE	S-VO-002	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-VO-003	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-VO-004	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-FR-181	
				S-FR-189	
				S-VO-287	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-VO-010	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-VO-011	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-VO-012	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-VO-252	
				S-VO-019	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-GA-230	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				S-GA-231	
				S-GA-001	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				P-AR-022	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
P-AR-025	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia				
P-AR-027	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia				
GN1Y0	GN1Y.0 - By Pass di collegamento - Galleria Serravalle	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-010	ACQUE SOTTERRANEE	P-SS-023	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				P-SS-025	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				P-SS-024	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				P-SS-013	
				P-NL-145	

ELENCO WBS LOTTO 3 PER V.A.	DESCRIZIONE WBS	PLANIMETRIA DI RIFERIMENTO DA P.E.	COMPONENTE	PUNTI DI MONITORAGGIO ASSOCIATI	NOTE
				P-NL-138	
				P-NL-146	
				P-NL-113	
				P-NL-211	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
IN140	IN14.0 - Tombino scat. idraulico 4,00-X3,00m a p.k. 36+708	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-011	ATMOSFERA	ATM-NL-500	
			ACQUE SUPERFICIALI	T-NL-510	
				T-NL-500	
			ACQUE SOTTERRANEE	P-NL-073	
				P-NL-076	
				P-NL-109	
IN150	IN15.0 - Tombino doppio diam. 800 mm Roggia Marenganico	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-014	STATO FISICO DEI LUOGHI	SFL-NL-500	
			SUOLO	SUO-TR-500	
			ACQUE SOTTERRANEE	P-TO-050	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
IN160	IN16.0 - Sostituzione tombino con scatolare 3,00x2,00 m	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-014	STATO FISICO DEI LUOGHI	SFL-TR-500	
			SUOLO	SUO-TR-500	
			ACQUE SOTTERRANEE	P-TO-050	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
IN180	IN18.0 - Tombino doppio diam. 800 mm	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-015	STATO FISICO DEI LUOGHI	SFL-TR-500	
			ATMOSFERA	ATM-TR-510	
			ACQUE SUPERFICIALI	T-TR-510	
IN1Q0	IN1Q0 - Piazzale - Fabbricato - PJ Raccordo Pozzolo	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-014		T-TR-500	
			STATO FISICO DEI LUOGHI	SFL-PF-500	
IN1R0	IN1R0 - Piazzale - Fabbricato - ACS Rivalta - Interporto	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-014	STATO FISICO DEI LUOGHI	SFL-TR-500	
			ATMOSFERA	ATM-TR-010	
IN210	IN21.0 - Piazzola Finestra Borzoli	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-001	RUMORE	RUL-GE-030	
			ATMOSFERA	ATM-GE-040	
IN910	IN91.0 - Piazzale - Fabbricato - PJ2 Doppio Bivio Fegino	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-001	ATMOSFERA	ATM-GE-060	
			RUMORE	RUC-GE-010	
RI140	RI140 - Rilevato di Linea III Valico da pk. 37+395 a pk. 39+500	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-011	ATMOSFERA	ATM-NL-510	
			RUMORE	RUF-NL-540	
			ACQUE SUPERFICIALI	T-NL-530	
				T-NL-520	
				P-NL-033	
			ACCQUE SOTTERRANEE	P-NL-024	
				P-NL-018	
	P-NL-019				
			P-NL-038		

ELENCO WBS LOTTO 3 PER V.A.	DESCRIZIONE WBS	PLANIMETRIA DI RIFERIMENTO DA P.E.	COMPONENTE	PUNTI DI MONITORAGGIO ASSOCIATI	NOTE
				P-NL-041	
				P-NL-055	
			SUOLO	SUO-NL-500	
			FAUNA	FAU-NL-500	
			PAESAGGIO	PAE-NL-500	
			STATO FISICO DEI LUOGHI	SFL-NL-500	
RI410	RI41.0 - Rilevato Raccordo Tecnico III Valico - Novi Ligure da pk 1+783 a pk 1+983	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-011	ACQUE SOTTERRANEE	P-NL-105	
RI610	RI610 - Rilevato Raccordo Tecnico III Valico - Pozzolo Formigaro da pk 0+000 a pk 0+668	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-014	STATO FISICO DEI LUOGHI	SFL-PF-500	
RI720	RI720 - Rilevato Allaccio di Rivalta Scrivia Lato Milano	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-014	VIBRAZIONI	VIL-TR-520	
				VIF-TR-520	
			ATMOSFERA	ATM-TR-010	
			ACQUE SOTTERRANEE	P-TO-050	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
			STATO FISICO DEI LUOGHI	SFL-TR-500	
TR130	TR130 - Trincea di Linea III Valico da pk. 39+500 a pk. 40+794	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-013	ACQUE SOTTERRANEE	P-NL-041	
				P-NL-038	
				P-PO-025	
				P-PO-023	
				P-PO-054	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				P-PO-105	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				P-PO-017	Non previsto da P.E. - Aggiornamento idrogeologia
				P-PO-019	
				STATO FISICO DEI LUOGHI	SFL-NL-500
			SFL-PF-500		
TR140	TR140 - Trincea di Linea III Valico da pk. 42+778 a pk. 44+152	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-013 IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-014	ACQUE SOTTERRANEE	P-PO-006	
				P-PO-060	
				P-PO-010	
				P-PO-007	
				P-PO-016	
				P-PO-012	
				STATO FISICO DEI LUOGHI	SFL-PF-500
SF010	Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 0+333,00 a pk. 5+197,00	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-001 IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-002			
SF020	Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 5+197,00 a pk. 12+000,00	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-003 IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-004 IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-005			Allo stato attuale, per la realizzazione delle sovrastrutture ferroviarie non si ritiene necessaria l'aggiunta di misure di monitoraggio (non erano previste da P.E.). Tali elementi progettuali saranno poi rivalutati in sede di aggiornamento globale del Progetto di Monitoraggio Ambientale.
SF030	Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 12+000,00 a pk. 28+850,00	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-005 IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-007 IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-009			
SF040	Sovrastruttura Ferroviaria PC S.Libarna a pk. 28+850,00	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-009			

ELENCO WBS LOTTO 3 PER V.A.	DESCRIZIONE WBS	PLANIMETRIA DI RIFERIMENTO DA P.E.	COMPONENTE	PUNTI DI MONITORAGGIO ASSOCIATI	NOTE
SF050	Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 28+850,00 a pk. 36+585,00	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-009 IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-010 IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-011			
SF060	Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 36+585,00 a pk. 47+356,00	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-011 IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-013 IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-014			
SF070	Sovrastruttura Ferroviaria PC Rivalta Scrivia a pk. 47+356,00	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-014			
SF080	Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 47+356,00 a pk. 52+890,00	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-014 IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-015			
SF090	Sovrastruttura Ferroviaria Interconnessione di Voltri	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-001 IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-002			
SF100	Sovrastruttura Ferroviaria Shunt III Valico dei Giovi - Torino	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-012			
SF110	Sovrastruttura Ferroviaria Raccordo Novi Ligure	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-010 IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-011			
SF120	Sovrastruttura Ferroviaria Adeguamento Bivio Fegino fase 1	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-001			
SF130	Sovrastruttura Ferroviaria Adeguamento Bivio Fegino fase 2	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-001			
SF170	Sovrastruttura Ferroviaria Adeguamento Pozzolo	IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-014 IG51-00-E-CV-P5-IM00-00-015			

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 202 di 208

5. LA RISPONDEZZA AL PROGETTO DEFINITIVO E ALLE INDICAZIONI DEL CIPE

L'attestazione della rispondenza al progetto definitivo del progetto esecutivo del Lotto 3, di cui al comma 4 dell'art. 20 Allegato XXI, è stata argomentata sulla base di due ordini di valutazioni:

- una riferita al confronto tra gli assetti progettuali delineati nei due livelli di progettazione (conferma delle funzioni e delle prestazioni) – il livello della Rispondenza;
- la seconda alla rispondenza alle indicazioni (ambientali e territoriali) impartite al progetto definitivo in sede di approvazione dello stesso – il livello dell'Ottemperanza e della Compatibilità ambientale.

Date la complessità dell'opera e soprattutto la sua disarticolazione in interventi attribuiti a diversi Lotti costruttivi non funzionali, l'attestazione di rispondenza, in primo luogo, ma anche dell'Ottemperanza, potrà derivare dalla disamina per singoli progetti cercando di addivenire anche alla compatibilità ambientale dell'Opera, sia in forma diretta, attraverso la verifica di compatibilità ambientale della variante o della modifica locale, sia indiretta in considerazione del ruolo attribuibile al singolo intervento rispetto all'intera Opera.

Gli elementi sviluppati nella presente Relazione hanno costituito la base per la redazione della Relazione di Ottemperanza.

5.1. I livelli di rispondenza al progetto definitivo

Le Delibere CIPE 101/2009 “ Programma delle infrastrutture strategiche – Linea AV/AC Genova – Milano, Terzo Valico dei Giovi – Assegnazione finanziamento” e CIPE 84/2010 “ Programma delle infrastrutture strategiche – Linea AV/AC Genova – Milano, Terzo Valico dei Giovi – Autorizzazione” hanno permesso l'avvio della realizzazione dell'Opera per lotti costruttivi non funzionali, *impegnativi per le parti nei soli limiti dei finanziamenti che saranno resi effettivamente disponibili a carico della finanza pubblica.*

Pertanto, poiché la progettazione esecutiva procederà per successivi Lotti non funzionali, il puntuale recepimento progettuale di tutte indicazioni di cui alle Delibere CIPE 80/2006 e 84/2010 non potrà che essere implementato con la progressiva emissione dei progetti esecutivi. Una visione complessiva di come sarà il progetto esecutivo, a valle di tutte le modifiche introdotte rispetto al progetto definitivo, si potrà conseguire solo al completamento della progettazione.

Con la redazione degli esecutivi si è tenuto conto delle prescrizioni CIPE n. 80/2006 aventi sia carattere generale sia puntuale, qualora riferite alla specifica opera, e la loro valutazione ha costituito un'importante fase propedeutica della stessa progettazione. Di tutte si è data evidenza nei progetti ed alcune di esse hanno costituito la stessa motivazione che ha indotto l'adozione di eventuali modifiche rispetto al progetto definitivo (Aggiornamenti 2006 - CIPE).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 203 di 208

In sintesi, e per poter poi capire agevolmente gli scostamenti del progetto esecutivo dal progetto definitivo CIPE 80/2006, le possibili modifiche progettuali presenti nell'esecutivo possono consistere in:

- Recepimenti CIPE: (CIPE)
 Modifiche/Aggiornamenti in recepimento della Delibera CIPE 80/2006 Allegato 1 - Parte 1^, Parte 2^ e Annesso A;
 Modifiche/Adeguamenti in recepimento alle indicazioni Delibera 84/2010, relativamente agli aspetti che hanno riguardato:
 - ✓ *ottemperanza alle nuove norme per l'interoperabilità ferroviaria e adozione del sistema di segnalamento ERTMS livello 2;*
 - ✓ *adeguamento del progetto per le norme relative alla sicurezza nelle gallerie ferroviarie;*
 - ✓ *adeguamento del progetto per le norme relative alla gestione dei materiali di risulta degli scavi e mutata disponibilità dei siti di conferimento.*
- Modifiche locali/Ottimizzazioni dovute agli approfondimenti prodotti dalla scala di progettazione (**E**)
- Modifiche/Varianti prodotte da Accordi con Enti Locali (sostenute o meno dalle prescrizioni CIPE) (**VAR**)

Nella tabella di cui al paragrafo 3.1, per ogni WBS è specificato il tenore delle possibili modifiche progettuali intercorse tra progetto definitivo e progetto esecutivo.

Fanno parte della progettazione esecutiva, le attività propedeutiche (studi, indagini, approfondimenti) e gli interventi complementari "di accompagnamento" per l'inserimento delle opere nel territorio, sviluppate alla scala idonea, nonché gli interventi che potranno derivare dall'attività di concertazione, su aspetti non ancora del tutto definiti nelle loro configurazioni progettuali (es. alcuni interventi sugli acquedotti), come raccomandato dal CIPE.

In sintesi, la rispondenza al progetto definitivo, da intendersi anche a seguito dell'accoglimento delle richieste di modifiche richieste dal CIPE (integrate da quelle delle Amministrazioni locali, come da CIPE), stante la complessità del progetto e la sua frammentazione per parti, è stata impostata facendo riferimento a degli aspetti tecnico funzionali del progetto, riscontrabili necessariamente nei due livelli progettuali.

Pertanto per le verifiche di rispondenza, oltre a registrare e dare evidenza delle corrispondenze piano-altimetriche e tipologiche tra le due configurazioni di progetto (attività condotta ed illustrata nell'Allegato grafico e nelle descrizioni di cui al § 3), sono stati presi in considerazione anche altri risvolti della coerenza.

Con specifico riferimento al Lotto 3 e al tema dell'ottemperanza alla Delibera CIPE 80/2006, sono state finalizzate le seguenti attività:

- **OV40:** Valutazioni di carattere acustico in merito all'applicabilità del modello per il contesto morfologico ligure (Prescrizione Delibera CIPE 80/2006 all.14 punti 6u 1-6);

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 204 di 208

- **OV41:** Approfondimento sistema carsico di Isoverde e Approfondimento aree carsiche - censimento grotte (Prescrizioni Delibera CIPE 80/2006 all.1 punti 6u7 e 6u8).

5.2. **OV40: Valutazioni di carattere acustico in merito all'applicabilità del modello per il contesto morfologico ligure**

E' stata finalizzata l'attività di taratura del modello con verifica della sua applicabilità rispetto al contesto morfologico ligure come richiesto dalla Prescrizione Delibera CIPE 80/2006 all.14 punti 6u 1-6 (cfr elaborato IG51-01-E-CV-RG-OV40-00-005-A00).

Lo scopo dello studio è stato di documentare in modo esaustivo il percorso di taratura del modello previsionale del rumore che verrà utilizzato per la progettazione esecutiva della barriera antirumore della AV_AC Milano-Genova Terzo Valico dei Giovi.

Il lavoro è composto di una prima parte sperimentale di monitoraggio realizzata in un ambiente di valle contenente due linee ferroviarie in esercizio nell'ambito dei Comuni di Mignanego e Serra Riccò e da una seconda parte analitica modellistica per mezzo della quale è stata ricostruita, all'interno del modello Soundplan, l'area di sperimentazione ed è stata svolta la taratura.

La parte sperimentale è costituita da:

- la localizzazione, le caratteristiche ambientali dell'area e della sezione di verifica,
- la descrizione delle modalità di misura utilizzate per la caratterizzazione acustica delle emissioni ferroviarie e dei livelli di rumore sulla sezione di valle;
- la sintesi dei risultati conseguiti.

La parte analitico-modellistica contiene:

- la descrizione del modello Soundplan e dello standard di calcolo RMR2002;
- le impostazioni di base della simulazione (modello geometrico, copertura del terreno, ecc.) e dei parametri di controllo;
- la taratura del modello di calcolo e il confronto finale con i dati sperimentali rilevati.

L'attività ha richiesto l'individuazione di un'area di taratura con idonee caratteristiche di rappresentatività rispetto al contesto morfologico Ligure e di fattibilità delle misure in prossimità di tracciati ferroviari in esercizio, a cui è seguito lo sviluppo di una campagna di monitoraggio distinta in un ambito di caratterizzazione delle emissioni ferroviarie e un ambito di misura del rumore in punti caratteristici dell'ambiente di valle.

L'ambito di studio è stato quindi ricostruito con il massimo dettaglio in base alla cartografia disponibile all'interno del modello di simulazione previsionale ed è stato oggetto di una taratura delle sorgenti di emissione che rappresentano l'attuale tracciato ferroviario Genova-Ronco Scrivia. L'estensione delle simulazioni all'intero ambito di studio ha quindi consentito di verificare la prestazione complessiva del modello e dell'intero procedimento di calcolo rispetto al contesto morfologico. I risultati ottenuti documentano uno scarto tra valori misurati e valori calcolati inferiore a ± 2 dBA in tutti i punti di misura, con un valore massimo di +1.7 dBA. Questo valore è inferiore al

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3

Foglio
205 di
208

valore di accuratezza indicato nella Tabella 5 della ISO 9613-2, che indica un campo di accuratezza fino a 1000 m di distanza dalla sorgente pari a ± 3 dB nelle condizioni di propagazione più semplici (assenza di ostacoli e di elementi riflettenti di dimensioni significative).

Da sottolineare inoltre che la rappresentazione modellistica del campo sonoro fornita da RMR2002 in ambiente di valle è perlopiù cautelativa, in entrambi i periodi di riferimento diurno e notturno, con valori stimati in eccesso rispetto a quelli misurati, a maggior garanzia del territorio e della progettazione delle barriere antirumore.

E' possibile pertanto affermare che il modello di simulazione previsionale del rumore che verrà utilizzato per la progettazione esecutiva degli interventi di mitigazione lungo il tracciato AV_AC Milano-Genova Terzo Valico dei Giovi è adeguato per l'applicazione al contesto morfologico ligure.

5.3. OV41: Approfondimento sistema carsico di Isoverde e Approfondimento aree carsiche - censimento grotte

I documenti (IG51-01-E-CV-G4-OV41-00-001, IG51-01-E-CV-G6-OV41-00-001, IG51-01-E-CV-F6-OV41-00-001, IG51-01-E-CV-RO-OV41-00-001, IG51-01-E-CV-W6-OV41-00-001), illustrano e sintetizzano le indagini svolte nell'area carsica di Isoverde e Cravasco relativamente alle modalità di circolazione idrica sotterranea e al censimento delle cavità carsiche, in risposta alle Prescrizioni CIPE 80/2006.

Gli studi e gli approfondimenti sono stati eseguiti per rispondere alle richieste fatte in sede di Conferenza dei servizi dalla Regione Liguria e riportate nella Delibera del CIPE n. 80/2006. Approfondimenti che sono sostanzialmente gli stessi contenuti della proposta metodologica di approfondimento di P.D. di COCIV (Doc. A30100DCVEXOV4100001).

PRESCRIZIONE CIPE 80/2006			DESCRIZIONE ESTESA DELLA PRESCRIZIONE
All.14	6u7)	Approfondimento sistema carsico di Isoverde	Programmazione, ai fini della successiva realizzazione, di approfondite indagini idrogeologiche per definire con certezza il grado di relazione esistente tra le acque sotterranee in sponda sinistra del T. Verde e il sistema carsico di Isoverde;
All.14	6u8)	Approfondimento aree carsiche (censimento grotte)	Approfondimento geomorfologico, idrogeologico e naturalistico per tutte le aree carsiche interessate dalle opere e della messa in atto di misure per ovviare all'alterazione delle grotte e degli ecosistemi presenti in esse;

Lo studio evidenzia che non vi è attinenza tra la circolazione idrica del complesso carsico di Cravasco Isoverde sviluppato prevalentemente all'interno del rilievo carbonatico di M. Carmelo e la circolazione idrica nel versante sinistro del T. Verde (rilievo del M. Carlo) , versante nel quale è prevista la realizzazione della Finestra Cravasco.

Gli elementi che supportano tali conclusioni sono così espresse sinteticamente.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 206 di 208

Per quanto attiene il censimento delle grotte e delle cavità carsiche:

- Il sistema carsico di Isoverde è costituito da un certo numero di cavità esplorate ed esplorabili situate quasi tutte all'interno del rilievo del M. Carmelo situato in destra idrografica T. Verde.
- L'unica cavità conosciuta ed esplorabile situata sul versante sinistro del T. Verde è l'abisso Lindenbrook a nord ovest dell'imbocco della Finestra CRAVASCO e a 200 metri di distanza.
- Le indagini di superficie hanno portato al censimento di un modesto numero di cavità le cui dimensioni sono estremamente contenute (fino a qualche mc). Tali cavità sono peraltro rappresentate in maggior numero nel M. Carmelo.
- Nessuna delle cavità censite è posizionata lungo il tracciato della finestra Cravasco.

Per quanto attiene le modalità di circolazione idrica dell'area:

- Le modalità di circolazione delle acque all'interno dell'area più carsificata che è quella del M. Carmelo (in destra idrografica T. Verde) sono sostanzialmente diverse da quelle riscontrabili nel M. Carlo posto in sinistra idrografica.
- Nel M. Carmelo non si hanno sorgenti né in quota né a bassa quota né in stretto rapporto con l'acquifero di base, ad esclusione della sorgente dei Buggi posta in destra T. Verde, a 220 m s.l.m., che rappresenta il recapito di tutta l'acqua circolante nel sottosuolo (sistema carsico del M. Carmelo).
- Alla sorgente dei Buggi (SCM368) arriva anche l'acqua del subalveo del T. Verde e del Rio di Neppiane situato a SW dello stesso rilievo carbonatico di M. Carmelo.
- La circolazione all'interno del M. Carmelo avviene tutta nell'epicarso in condizioni sostanzialmente freatiche e pertanto la filtrazione dal soprasuolo, in profondità, avviene rapidamente a conferma della grande quantità di vuoti interconnessi presenti all'interno dell'ammasso roccioso.
- Sul versante sinistro del T. Verde e del M. Carlo che è quello interessato dallo scavo della finestra Cravasco, si hanno sorgenti in quota e sorgenti riferibili all'acquifero di base ed è pertanto ricostruibile una superficie piezometrica che si innalza progressivamente procedendo dal fondovalle T. Verde verso monte. La filtrazione avviene qui con modalità diverse, anche rapide ma in molti casi con tempi di esaurimento sufficientemente lunghi e comunque tali da garantire un regime permanente alle sorgenti.
- Delle sorgenti in quota (sul versante del T. Verde) alcune hanno un regime permanente e alcune hanno un regime stagionale / occasionale legato al raggiungimento temporaneo di livelli di saturazione posti al di sopra di soglie di permeabilità sottoposte o di condizioni litostratigrafiche localmente diversificate.
- Le sorgenti maggiori, ascrivibili all'acquifero del M. Carlo, sono situate sul versante sudorientale ed alimentano pertanto il Rio Rizzolo.
-

Da questa ricostruzione (supportata anche da dati idrochimico/isotopici, da sondaggi meccanici e da prove di tracciamento) appare evidente che il sistema carsico di Isoverde che ha come recapito la sorgente dei Buggi è sviluppato interamente in destra valle, all'interno del M. Carmelo e del tratto di

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3
	Foglio 207 di 208

fondovalle T. Verde compreso tra la cava Calcestruzzi (versante orientale di M. Carmelo) e la stessa sorgente dei Buggi.

Il versante sinistro del T. Verde non ha alcun rapporto con il sistema carsico di Isoverde e pertanto la galleria realizzata in questo contesto non produrrà alcun effetto drenante su tale sistema. La quota della sorgente dei Buggi (220 m s.l.m.) è nettamente inferiore alla quota della galleria al passaggio acquifero (orizzonti carbonatici comprendenti i Calcari dolomitici e i Calcari di Gallaneto) acquicludo (Metargilliti).

6. L'ATTESTAZIONE DI COMPATIBILITA' AMBIENTALE DEL PROGETTO ESECUTIVO

Con la progettazione esecutiva per lotti non funzionali, e come si vedrà anche non omogenei al loro interno dal punto di vista delle macrocategorie di attività e opere, viene un po' meno la visione unitaria del progetto per cui, a fronte di varianti o modifiche tipologiche puntuali, fatta salva comunque la rispondenza del progetto esecutivo al progetto definitivo, l'attestazione della compatibilità ambientale estesa all'opera non può che essere ricavata, indirettamente, attraverso la verifica del permanere delle condizioni di sostenibilità ambientale delle singole parti di progetto non modificate o l'acquisizione delle compatibilità riferibili ai nuovi interventi o parti in variante.

Come si può desumere dagli elaborati progettuali del Lotto 3 gli scostamenti dal progetto definitivo sono molto contenuti e legati prevalentemente ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo.

Per il conseguimento della compatibilità dell'opera è stato previsto e attuato, o in corso di attuazione, un programma di indagini e approfondimenti che riguardano diversi aspetti:

- 1 Indagini archeologiche in Liguria e in Piemonte.
- 2 Modello idrogeologico di riferimento riguardante il settore di Borlasca e Monte Zuccaro (Formazione del Molare); attività finalizzata a prevenire problemi di isterilimento delle sorgenti captate per usi civili dagli acquedotti per l'approvvigionamento della zona di pianura alessandrina;
- 3 Acustica
- 4 Approfondimento delle indagini geologiche e idrogeologiche lungo l'intera tratta
- 5 Predisposizione di studi su Siti potenzialmente inquinati

Nella presente relazione tecnica si è dato evidenza degli approfondimenti di cui ai punti 3 e 4 mentre le attività di cui al punto 1 sono state trasmesse nell'ambito del Lotto 1.

Per quanto attiene il punto 2, il censimento delle sorgenti, dei pozzi e dei punti di misura in alveo risulta completato per le aree di interesse dei lotti 1, 2 e 3. La carta del censimento dei punti d'acqua di superficie e della pericolosità d'isterilimento, con l'evidenziazione dei punti oggetto di monitoraggio idrogeologico (Doc. IG51-00-E-CV-G4-GE20-02-001/007) costituisce un aggiornamento del documento di P.D. (Doc. A301-00-D-CV-G4-GE002-001/005). L'aggiornamento è frutto di concertazione con il territorio (privati cittadini e comuni di Ceranesi e di Arquata Scrivia, in

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-03-E-CV-RG-IM00-00-001-A01 Relazione tecnica generale – Lotto 3	Foglio 208 di 208

particolare) a cui hanno fatto seguito sopralluoghi puntuali e indagini integrative, nel corso delle quali sono state verificate le caratteristiche tecniche delle opere di captazione e il regime idrologico di pozzi, sorgenti e corsi d'acqua. I sopralluoghi hanno riguardato anche i punti censiti nell'ambito del P.D. e più in particolare di quelli oggetto di monitoraggio, a verifica dello stato dei luoghi e della compatibilità delle opere di captazione con le procedure previste per il monitoraggio (misure di portata e prelievi), a circa 10 anni di distanza dal primo censimento. Nella cartografia dei punti d'acqua, aggiornata a Novembre 2013 (vedi elaborati di riferimento: da IG51-00-E-CV-G4-GE20-02-001 a IG51-00-E-CV-G4-GE20-02-007), sono evidenziati i nuovi punti da porre sotto monitoraggio nell'ambito delle opere. La scelta è stata fatta in base alle caratteristiche dei nuovi punti emersi dal censimento (distanza dalle opere, contesto idrogeologico, importanza della risorsa, ecc.). Tali Integrazioni del censimento dei punti d'acqua ha poi consentito di proporre, nell'ambito dei tavoli tecnici idrogeologia, attivati da Regione Piemonte e Regione Liguria, un'ottimizzazione/integrazione dei punti da porre sotto monitoraggio. Nella cartografia aggiornata sono evidenziati in giallo i punti oggetto di monitoraggio definiti nel P.D. ed evidenziati in arancione i punti oggetto di monitoraggio (nell'ambito del P.E.), a seguito del nuovo censimento. Punti sui quali, in relazione ai diversi lotti in cui è suddiviso il progetto, è stato attivato un monitoraggio a partire dall'ante operam e che proseguirà in corso d'opera.

Si evidenzia inoltre che, in data 23 gennaio 2015 (prot. AP/AO/GP/pm/00263/15), COCIV ha trasmesso al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare gli approfondimenti di carattere geognostico e idrogeologico per l'intera opera.

In sintesi, per quanto attiene l'attestazione della compatibilità ambientale del progetto esecutivo le valutazioni in merito sono state condotte su piani diversi e ciò in relazione alla natura delle modifiche e/o delle varianti eventualmente introdotte in sede di sviluppo della progettazione esecutiva.

Si può affermare, limitatamente alle opere che si possono ritenere concluse nel loro percorso di redazione e sviluppo progettuali, che la compatibilità ambientale delle opere inserite nel Lotto 3 è stata conseguita attraverso:

- il pieno recepimento delle indicazioni fornite dal CIPE e dagli Enti regionali competenti in materia;
- il rispetto della normativa ambientale vigente.