

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

Galleria di Valico - Prolungamento scavo meccanizzato

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio Cociv	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 0	E	C V	R G	I M 0 0 0 0	0 2 8	A

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	PRIMA EMISSIONE	AI Eng.	11.02.22	COCIV	11.02.22	P.Costa Medich	11.02.22	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Paolo Costa Medich Ordine Ingegneri Prov. TO n. 10306 X
		<i>Im</i>				<i>Im</i>		



n. Elab.:

File: IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-028-A00.DOC

CUP: F81H9200000008

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-028-A00 Relazione tecnica generale art. 20 Allegato XXI D.Lgs n. 163/2006
	Foglio 2 di 32

INDICE

INDICE.....	2
1. PREMESSA	3
2. LA NATURA E LE MOTIVAZIONI DELLA REVISIONE PROGETTUALE	3
3. I CONTENUTI DELLA RELAZIONE	4
4. QUADRO PIANIFICATORIO E VINCOLISTICO	4
5. ASPETTI PROGETTUALI	4
5.1. Localizzazione degli interventi	5
5.2. GN141 – Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 17+780 a pK 19+700	7
5.2.1. Descrizione dell’opera secondo la revisione progettuale proposta	7
5.2.2. Inquadramento geologico e idrogeologico	10
5.2.3. Le modifiche apportate al Progetto.....	12
5.3. GN151 – Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 17+790.03 a pK 19+700.....	15
5.3.1. Descrizione dell’opera	15
5.3.2. Inquadramento geologico e idrogeologico	17
5.3.3. Le modifiche apportate al Progetto.....	20
5.4. La gestione del materiale di scavo e viabilità interessata	21
6. QUADRO DI CONFRONTO DEGLI IMPATTI TRA IL PROGETTO CON SCAVO TRADIZIONALE E QUELLO CON SCAVO MECCANIZZATO.....	26
7. CONCLUSIONI.....	31

ALLEGATO 1: Elaborati grafici

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-028-A00 Relazione tecnica generale art. 20 Allegato XXI D.Lgs n. 163/2006	Foglio 3 di 32

1. PREMESSA

La presente relazione illustra l'aggiornamento del progetto esecutivo per la prosecuzione della tecnica di scavo meccanizzato dal cantiere COP20 Radimero ed esteso alle seguenti WBS:

- GN141 Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 17+780,00 a pk 19+700,00
- GN151 Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 17+790,03 a pk 19+700,00

Si precisa sin d'ora che il prolungamento dello scavo con la tecnica in meccanizzato di cui al presente documento, non influenza in alcun modo l'asse di tracciato delle gallerie.

La natura della revisione progettuale riguarda esclusivamente opere in sotterraneo.

Si ritiene inoltre opportuno evidenziare che la revisione progettuale illustrata nella presente relazione non modifica in alcun modo gli apprestamenti e le organizzazioni di cantiere già autorizzate ed operative per lo scavo in meccanizzato fino ad oggi eseguito.

La soluzione proposta si inquadra nell'ambito del quadro delle Verifiche di Attuazione di Fase 2 ex art. 185 del D.Lgs 163/2006 e s.m.i.

2. LA NATURA E LE MOTIVAZIONI DELLA REVISIONE PROGETTUALE

In data 31/08/2018, ai fini della Verifica di Attuazione (art.185 D.Lgs 163/2006 e ss.mm.ii.) di I fase, è stata trasmessa al Ministero dell'Ambiente una prima modifica tecnica per la prosecuzione degli scavi in meccanizzato della galleria di Valico fino al contatto "Molare – Argille a Palombini" definito con all'aggiornamento del profilo geologico da cui è emersa una traslazione della superficie di contatto rispetto alle originarie previsioni di progetto definitivo. Questa modifica, che di fatto proponeva quindi una prima estensione della tratta scavata in meccanizzato, è stata positivamente accolta dal Ministero con provvedimento DVA-2016-0000475 del 29.12.2016 (CTVA n. 2254 del 02.12.2016).

A seguito delle verifiche tecniche eseguite nelle nuove formazioni geologiche attraversate (Argilliti a Palombini e Metabasalti) con coperture variabili da 155 ml a 280 ml, che si alternano lungo la quasi totalità del tracciato, e grazie al maggiore grado di conoscenza, rispetto al Progetto Definitivo, della effettiva composizione degli ammassi attraversati/da attraversare, maturata progressivamente e tuttora in divenire, con l'avanzamento dei lavori, e l'efficacia evidenziata durante lo scavo in TBM nell'affrontare gli scenari di rischio previsti all'interno della formazione di Molare, è stata predisposta una ulteriore modifica tecnica per la prosecuzione degli scavi in meccanizzato della galleria di Valico dalla pk 19+700 alla pk 17+780, per il binario pari, ed alla pk 17+790 per il binario dispari, per una lunghezza di circa 1,9 km per binario.

L'estensione dello scavo meccanizzato, che con questa modifica verrà esteso fino alla finestra Vallemme, permetterà di avere maggiori garanzie sulla gestione del rischio connesso alle formazioni amiantifere, e appare altamente raccomandabile perché impatta positivamente sulla possibile esposizione dei lavoratori alle fibre di amianto contenute (eventualmente) nel materiale di scavo e nell'ambiente esterno alla galleria. Questa tecnologia di scavo inoltre consentirà di gestire con un

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-028-A00 Relazione tecnica generale art. 20 Allegato XXI D.Lgs n. 163/2006	Foglio 4 di 32

maggior livello di sicurezza, rispetto allo scavo con metodo tradizionale, anche lo scavo in queste formazioni nelle quali è stata rilevata la presenza di gas naturale.

In sintesi, le motivazioni che portano alla revisione progettuale introdotta sono connesse a:

- L'implementazione e affinamento delle conoscenze dell'ammasso roccioso che consentono di prolungare lo scavo con tecnica meccanizzata (TBM) rispetto a quanto originariamente previsto;
- In ragione di quanto sopra la possibilità di ridurre gli impatti ambientali legati alle attività di scavo, nella misura in cui lo scavo con TBM consente una maggior efficienza e una minore sezione di scavo, con conseguente riduzione del volume di materiale da scavo da gestire
- La possibilità di ridurre i tempi di scavo della tratta in oggetto;
- La possibilità di avere maggiori garanzie sulla gestione del potenziale rischio connesso alle formazioni amiantifere;
- La possibilità di avere maggiori garanzie sulla sicurezza per lo scavo in formazioni contenenti gas naturali.

3. I CONTENUTI DELLA RELAZIONE

La presente Relazione, è articolata nelle seguenti parti:

- Descrizione delle opere previste nel progetto esecutivo e di quelle previste nella presente revisione;
- Valutazione ambientale volta a confrontare in termini relativi gli effetti ambientali prodotti dalla soluzione di progetto esecutivo e della revisione progettuale in oggetto.

Per una immediata rappresentazione grafica degli elementi rappresentativi del progetto esecutivo e della revisione si rimanda all'allegato grafico in A3 della presente relazione (Allegato 1).

4. QUADRO PIANIFICATORIO E VINCOLISTICO

La revisione progettuale proposta, come anticipato, riguarda opere esclusivamente in sotterraneo senza nessun effetto su opere a cielo aperto.

Ne consegue che quanto proposto non determini incompatibilità o interferenze di alcun tipo con l'assetto vincolistico e pianificatorio di riferimento.

5. ASPETTI PROGETTUALI

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

- **GN141** Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 17+780,00 a pk 19+700,00

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-028-A00 Relazione tecnica generale art. 20 Allegato XXI D.Lgs n. 163/2006</p>	<p>Foglio 5 di 32</p>

- **GN151** Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 17+790,03 a pk 19+700,00

5.1. Localizzazione degli interventi

Nella corografia che segue si riporta il contesto territoriale interessato.

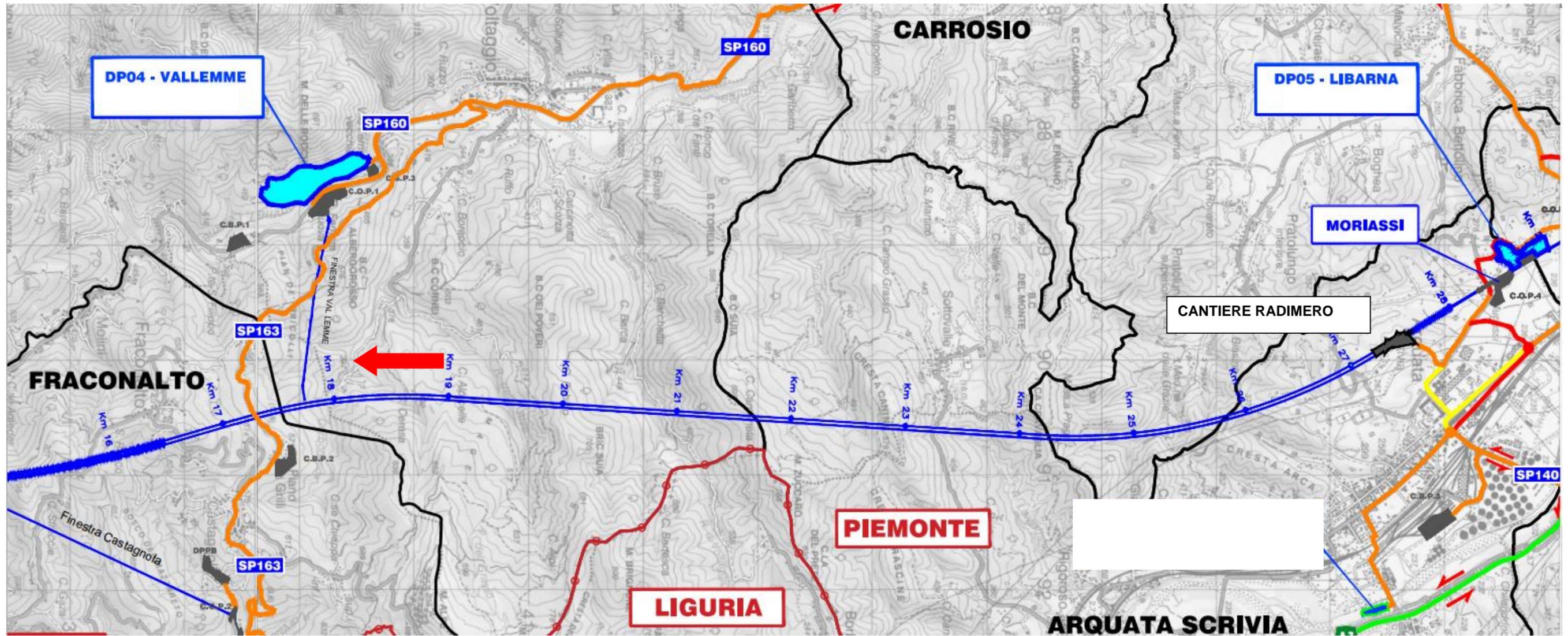


Figura 1 – Inquadramento territoriale del contesto di intervento. La freccia rossa indica la direzione dello scavo dalla pK 19 + 700 verso la pK 17+790. In grigio sulla destra è indicato il Cantiere Radimero da cui attualmente esce lo smarino e da dove uscirà anche quello prodotto dallo scavo dei tratti oggetto della presente relazione.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-028-A00 Relazione tecnica generale art. 20 Allegato XXI D.Lgs n. 163/2006	Foglio 7 di 32

Nella immagine sopra riportato è indicata in rosso la direzione dello scavo. I materiale scavati usciranno dal cantiere COP20 – Radimero. Tutti gli interventi riguardano la parte piemontese dell’opera.

5.2. GN141 – Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 17+780 a pK 19+700

5.2.1. *Descrizione dell’opera secondo la revisione progettuale proposta*

L’opera in oggetto, che sarà scavata con metodo meccanizzato da pk 17+780 a pk 19+700 come prolungamento della tratta già realizzata con scavo in meccanizzato, si estende per una lunghezza totale di circa 1920 m, con coperture minime di circa 157 m e massime di 271 m. La copertura minima è localizzata all’incirca in corrispondenza della pK 17+950.

Di seguito è riportato uno stralcio planimetrico dell’opera (in rosso) con indicazione delle WBS collegate o limitrofe in grigio che risultano essere:

- GN14P: Galleria di Valico – Binario pari – Camerone di innesto Finestra Vallemme oltre la quale inizia la WBS oggetto del presente paragrafo;
- GN142: è il tratto del Binario Pari successivo alla pK 19+700 (fine della WBS GN141);

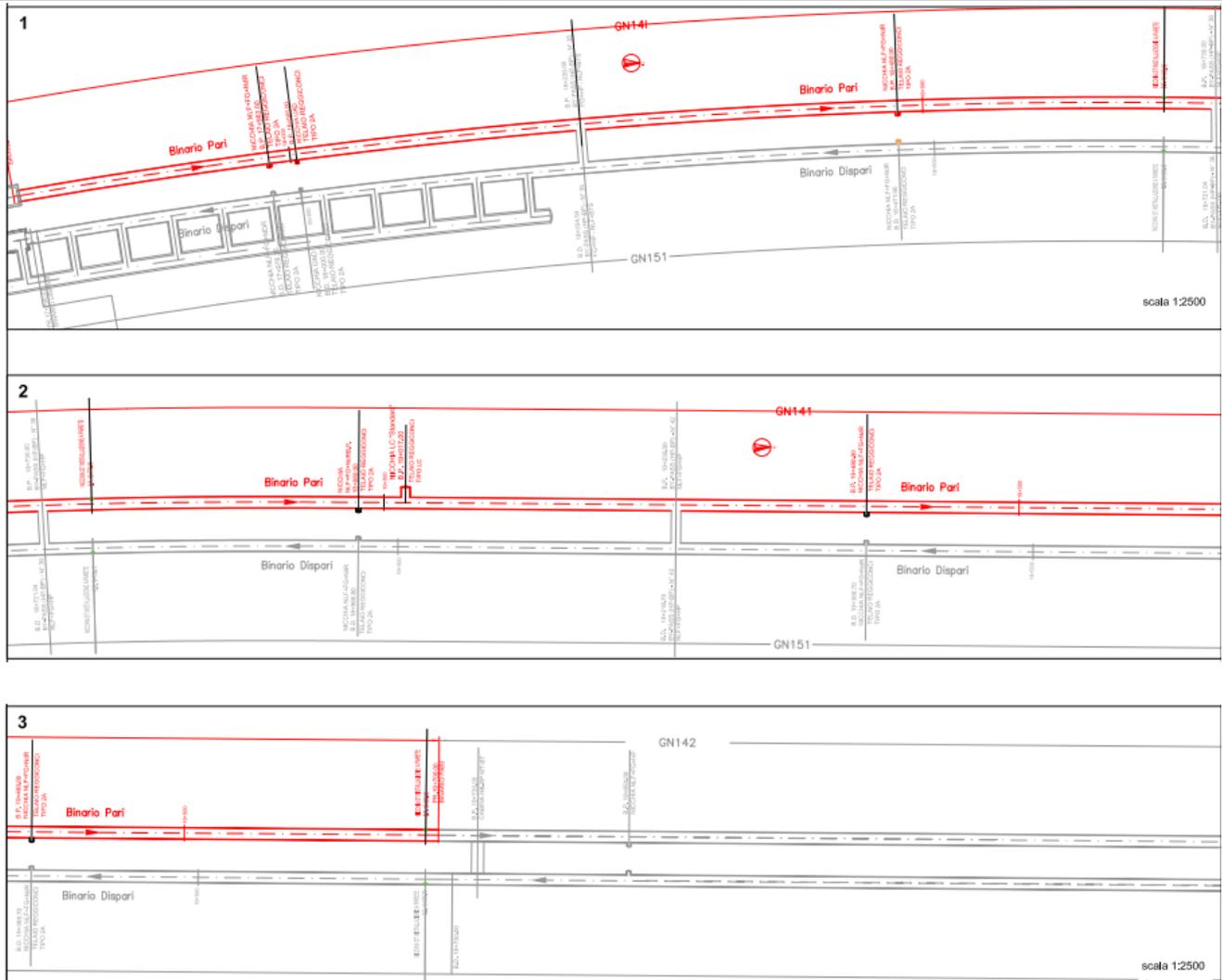


Figura 2 – WBS GN141 – Planimetria della tratta evidenziata in rosso

L'opera include la realizzazione delle seguenti nicchie:

- NLF-FG-NdR alle pK: 17+983, 18+480, 18+980, 18+980, 19+480;
- UAD alle pK: 18+005, 19+980;
- HP-BP alle pK: 18+230, 18+730, 19+230
- ST alla pK 18+690, 18+770, 19+690;
- LC alla pk 19+017.

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

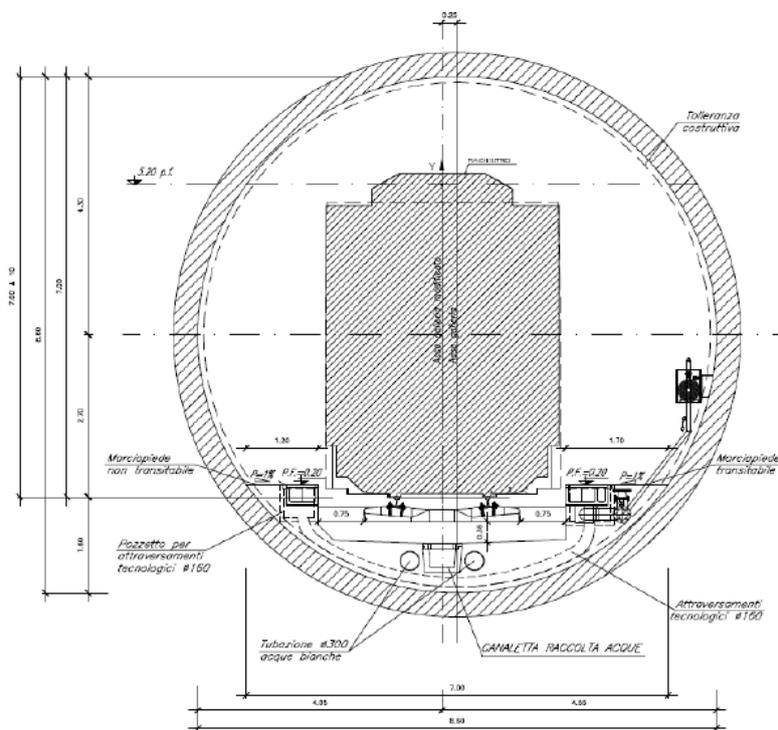


Figura 3 – Sezione corrente

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

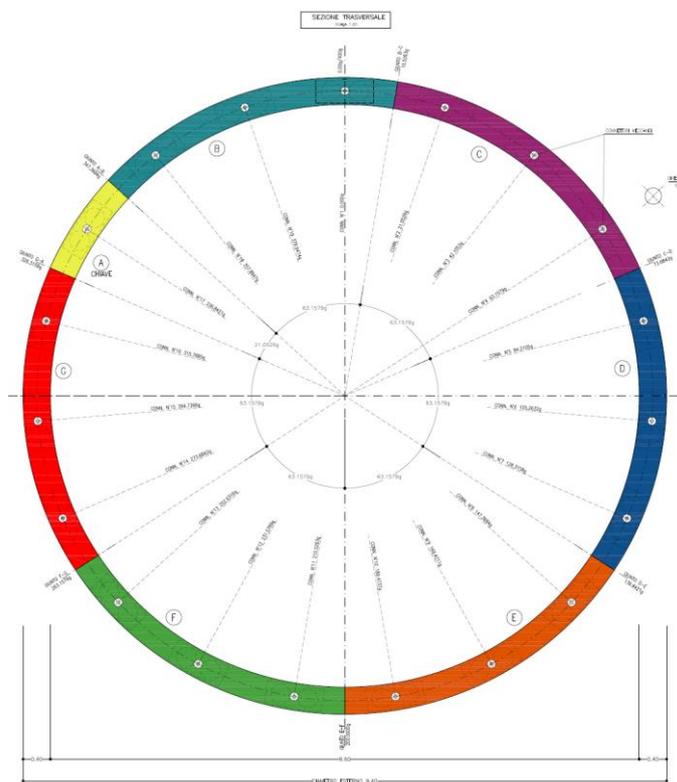


Figura 4 – Configurazione dei 6 conci + concio chiave

Il sistema di collegamento longitudinale fra anelli adiacenti è realizzato mediante connettori circolari a 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).

5.2.2. *Inquadramento geologico e idrogeologico*

Il tratto di Galleria relativo alla WBS in oggetto ricade nelle unità metamorfiche del "Gruppo di Voltri" e all'interno delle unità sedimentarie del Bacino Terziario Piemontese (Formazione di Molare)

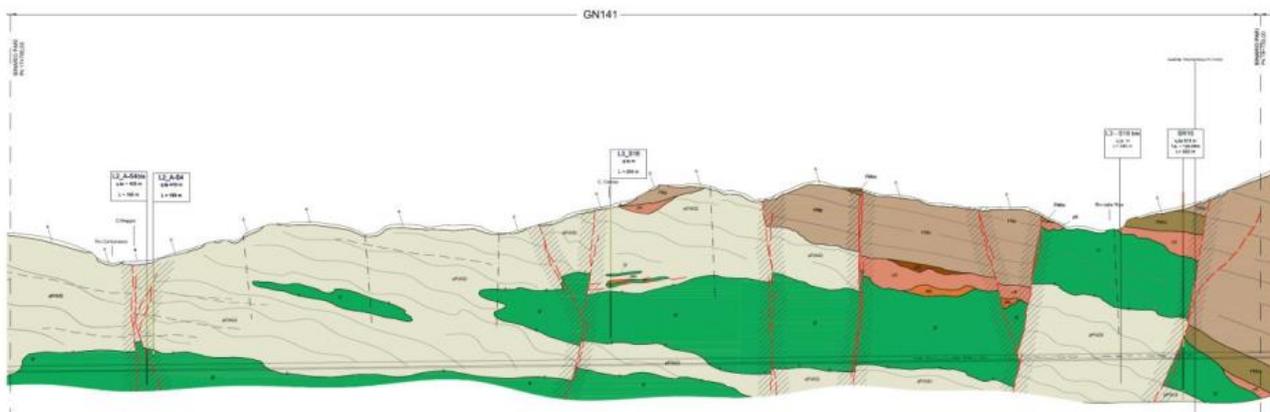


Figura 5 – schema geologico del tracciato

E' previsto l'attraversamento delle Argille a Palombini della Bocchetta (aP) e della Formazione di Molare (Fmbc e FMp).

Il tratto compreso tra le pk 17+780,00 e 19+625 ca attraversa le Argille a Palombini del passo della Bocchetta (aP) e i metabasalti (B').

Le argille a Palombini, a quota galleria si presentano come argilloscisti di colore grigio scuro con livelli di metasedimenti calcarei (con spessore massimo di 5-6 cm) e con evidenti strutture plicative alla mesoscala. Localmente sono molto sviluppate vene e noduli di quarzo e calcite con spessore da millimetrico a centimetrico. Sono inoltre presenti livelli di cataclasiti caratterizzate da gouge

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-028-A00 Relazione tecnica generale art. 20 Allegato XXI D.Lgs n. 163/2006

Foglio
11 di 32

argilloso di colore grigio scuro, con porzioni di argiloscisti brecciati e subordinati clasti di calcite o quarzo angolari alterati (diametro massimo 2-4 cm).

Nel tratto compreso tra le pk 18+850 e 19+300 è probabile che la galleria attraversi un intervallo più o meno continuo di metabasalti (B'); questa estrapolazione è stata possibile grazie ai dati forniti dal sondaggio L3-S18, nonché da osservazioni dirette sul terreno. Dato l'andamento generale poco prevedibile di queste unità basaltiche, all'interno delle Argille a Palombini, cautelativamente l'intervallo di metabasalti (B') è stato esteso a quota galleria per 400 m circa verso N rispetto al punto di intercetta del sondaggio L3-S18.

Il tratto compreso tra le pk 19+625 ca e 19+700 ca attraversa presumibilmente la litofacies ruditica poligenica (FMp) della Formazione di Molare caratterizzata da alternanze irregolari di livelli ruditici grossolani e livelli arenitici-microconglomeratici. Inoltre è possibile che localmente si trovino blocchi di dimensioni metriche isolati all'interno delle litofacies. Come evidenziato nel profilo geologico, non si esclude la presenza di corpi a geometria lenticolare, spessore metrico ed estensione laterale plurimetrica, riferibili alla litofacies arenitica (FMc), alla litofacies brecciosa (FMbc) e/o alla litofacies ruditica ed elementi calcarei dominanti (FMc).

Per quanto riguarda più in dettaglio la WBS in oggetto, è stata ipotizzata in base ai dati dei sondaggi la presenza di zone di faglia, da subverticali a immergenti ad alto angolo verso S, come riportato nel relativo elaborato grafico. La roccia di faglia è costituita da gouge argilloso ad elementi di argiloscisti, basalti e serpentiniti, a seconda del litotipo interessato.

La stima degli afflussi in fase di scavo è stata definita per tratte a comportamento omogeneo:

- Tratte da pk 18+180 a pk 18+850 e da pk 19+330 a pk 19+550

Permeabilità/connettività: in questi settori, localizzati all'interno del complesso idrogeologico 15, il grado di permeabilità atteso nei tratti privi di discontinuità rilevanti è 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).

Nelle tratte in cui è prevista l'intersezione con zone di faglia, cautelativamente si può stimare che 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, dal momento che i rilievi di terreno mettono in evidenza una scarsa persistenza dei sistemi di frattura correlati alla faglia e la presenza di abbondante matrice fine.

Carichi idraulici: i carichi idraulici stimati sono variabili nell'intervallo tra 100 e 250 m.

Portate massime transitorie: le portate massime transitorie stimate sono riferibili alla classe 2. Si ipotizza un locale passaggio alla classe 3 in corrispondenza di eventuali lenti di basalto, ed in corrispondenza delle faglie.

Va comunque notato che le previsioni di afflusso per le faglie presenti negli argiloscisti (classe 3) sono da considerarsi piuttosto conservative, tenendo in conto che esse sono basate su dati di permeabilità desunti da prove idrauliche puntuali realizzate nei sondaggi eseguiti, mentre lo scavo delle finestre già effettuato (particolarmente Val Lemme e Polcevera), che rappresenta sicuramente un dato statisticamente più rappresentativo, ha dimostrato che verosimilmente la

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-028-A00 Relazione tecnica generale art. 20 Allegato XXI D.Lgs n. 163/2006
	Foglio 12 di 32

conducibilità negli argilloscisti è ancora minore di quella originariamente prevista. Difficilmente gli afflussi transitori, anche in zona di faglia saranno superiori alla classe 2.

- Tratte pk 17+780 a 18+180; da pk 18+850 a pk 19+330; da pk 19+570 a pk 19+630

Permeabilità/connettività: in questi settori, localizzati all'interno del complesso idrogeologico 17 (Basalti), il grado di permeabilità atteso nei tratti privi di discontinuità rilevanti è medio, poiché i litotipi di questo complesso mostrano fratture piuttosto conduttive.

Nelle tratte in cui è prevista l'intersezione con zone di faglia, la permeabilità può divenire anche piuttosto elevata e può essere accompagnata da un buon grado di connettività, con corrispondente discreta capacità di ricarica.

Carichi idraulici: il carico idraulico è stimato piuttosto elevato, compreso tra i 100 e i 200 m nella prima delle sottotratte considerate (da pk 17+780 a 18+180), tra i 150 e 250m nella seconda e terza sottotratta (da pk 18+850 a pk 19+330 e da da pk 19+570 a pk 19+630).

Portate massime transitorie: le portate massime transitorie stimate sono riferibili alle classi 2 e 3 (tra 0,16 e 2 l/s*10m) nei settori esterni alle zone di deformazione delle faglie; in corrispondenza delle faglie si potrebbero incontrare venute di ordine anche superiore ai 2l/s*10m.

- Tratte pk 19+625 a fine WBS

Permeabilità/connettività: la tratta elencata si trova 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 dato dallo scarso grado di fratturazione media dell'ammasso roccioso osservata in superficie ed una conseguente modesta connettività delle fratture.

Carichi idraulici: il carico idraulico è stimato piuttosto elevato, compreso tra i 200 e i 300 m.

Portate massime transitorie: le portate massime transitorie stimate sono riferite alla classe 1+ (0.16-0.4 l/s · 10 m), con passaggi alla classe 2 e localmente 3 in corrispondenza dei sistemi di faglie principali.

5.2.3. *Le modifiche apportate al Progetto*

Nella revisione del progetto esecutivo è stata estesa la tratta scavata con metodo meccanizzato fino a pk 17+780, per tutta l'estensione della WBS in oggetto (WBS GN141).

Di seguito si riporta la sezione di scavo in tradizionale relativa al Progetto Esecutivo approvato.

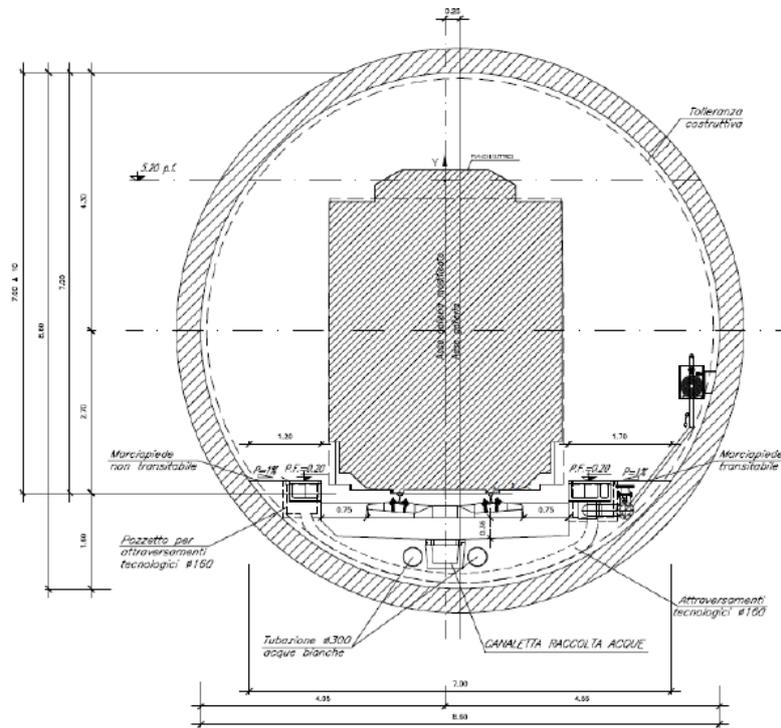


Figura 7 – Sezione di scavo in meccanizzato – Soluzione della presente revisione progettuale

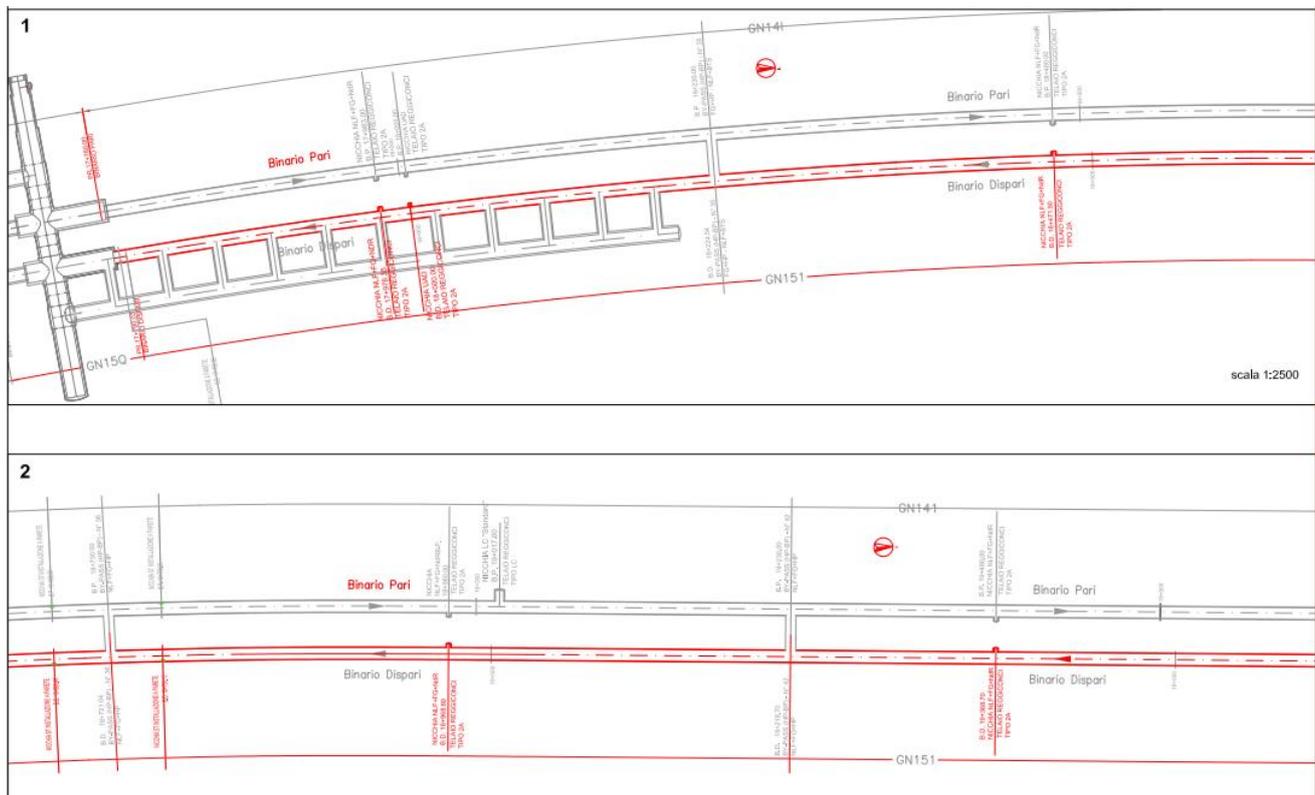
5.3. GN151 – Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 17+790.03 a pK 19+700

5.3.1. Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto, che sarà scavata con metodo meccanizzato come prolungamento della tratta già realizzata con scavo in meccanizzato, si estende per una lunghezza totale di circa 1910 m, con coperture minime di circa 158 m e massime di 276 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 19+700.

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

- GN15Q: Galleria di Valico – Binario dispari – Camerone di innesto Finestra Vallemme oltre la quale inizia la WBS oggetto del presente paragrafo;
- GN152: Galleria di Valico – Binario dispari da pK 19+700 a pK 20+998.53 è il tratto del Binario dispari successivo alla WBS GN151;



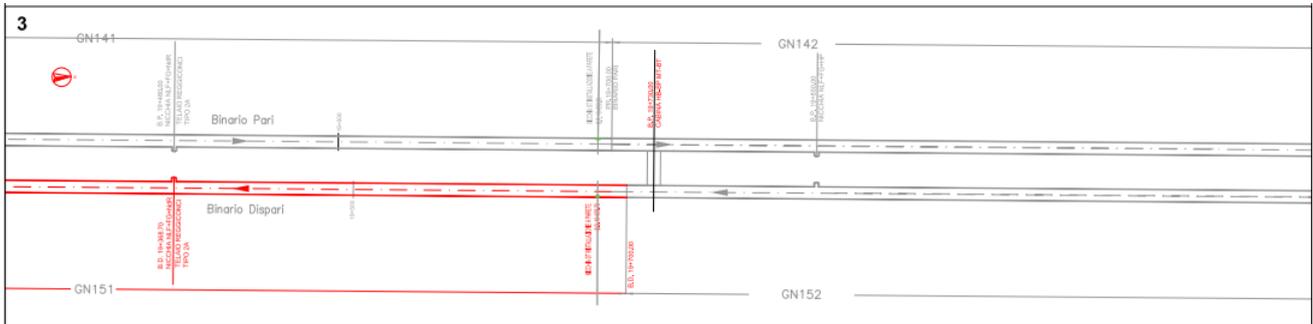


Figura 8 – WBS GN151 – Planimetria della tratta evidenziata in rosso

L'opera include la realizzazione delle seguenti nicchie:

- NLF-FG-NdR alle pK: 17+978.35, 18+471.90; 18+721.04, 18+968.80, 19+368.70;
- UAD alle pK: 18+000,
- HP-BP alle pK: 18+224.54, 19+218.70
- ST alla pK 18+172, 18+680.4, 18+759.15, 19+678.70

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

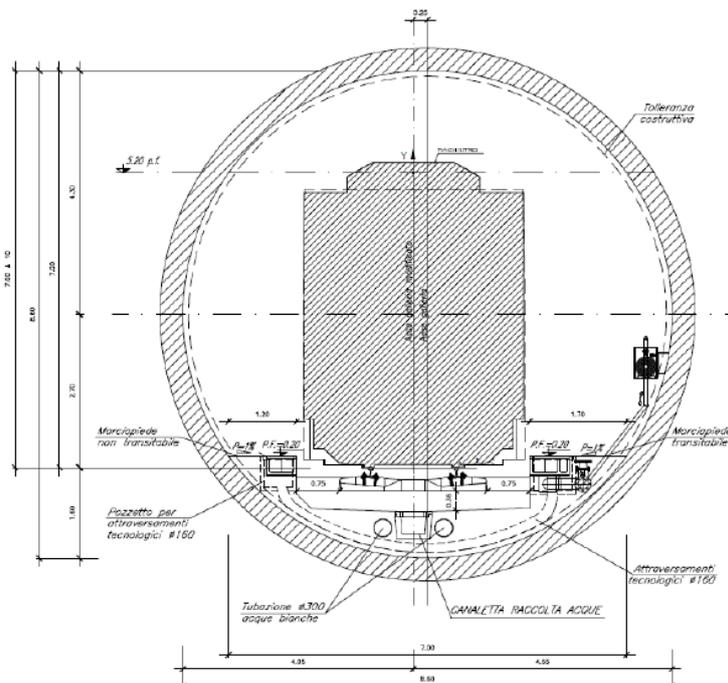


Figura 9 – Sezione corrente

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

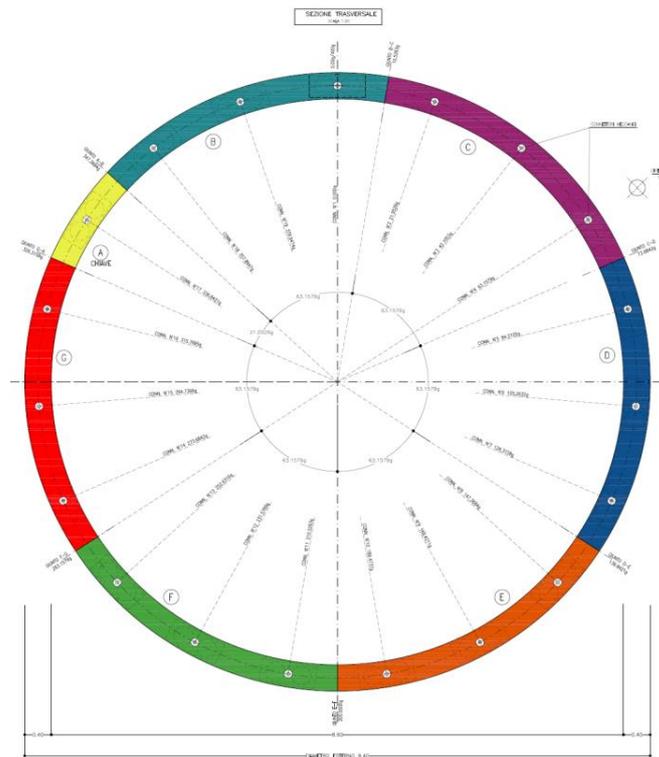


Figura 10 – Configurazione dei 6 conchi + concho chiave

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 conchi;
- un elemento allineatore.

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

5.3.2. Inquadramento geologico e idrogeologico

La Galleria di Valico nella tratta compresa tra le progressive chilometriche 17+690,03 e 19+700 ricade nelle unità metamorfiche del "Gruppo di Voltri" *auct.* (Unità tettonometamorfica Figogna, cfr. Foglio 213-230 "Genova" della Carta Geologica d'Italia) e all'interno delle unità sedimentarie del Bacino Terziario Piemontese.

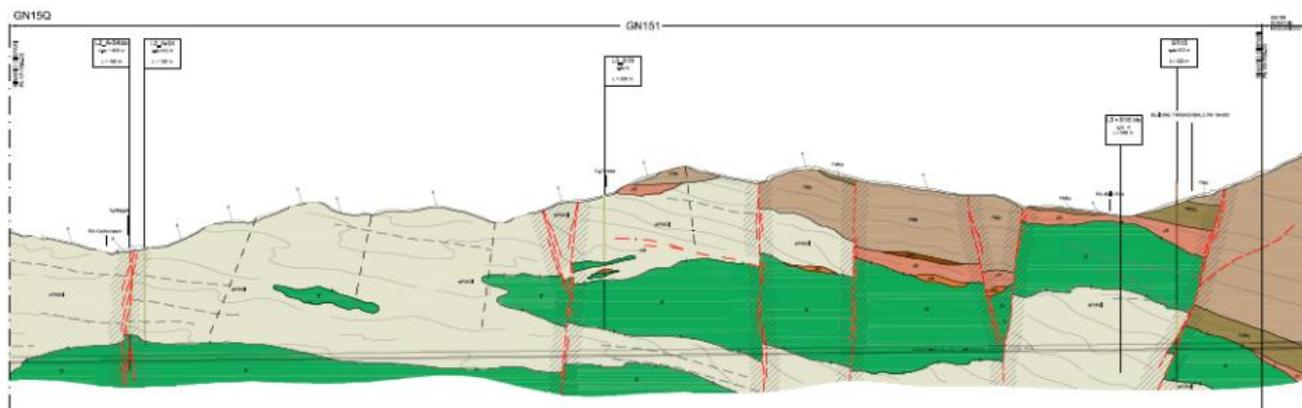


Figura 11 – schema geologico del tracciato

Nel tratto della galleria in oggetto è previsto l'attraversamento delle Argille a Palombini del Passo della Bocchetta (aP), dei Metabasalti (B'), delle Breccie della Costa di Cravara (cR) e della Formazione di Molare (Fm_{bc} e FM_p).

Il tratto compreso tra le **PK17+690,03/18+300 ca.**, **PK18+900/19+300 ca.** e **PK 19+575/19+680 ca.** attraversa i metabasalti (B'); si tratta di basalti a pillow, localmente massivi, con livelli brecciosi. Si presentano con colorazioni che vanno dal verde scuro al bruno-violaceo nei punti in cui sono maggiormente alterati. Localmente contengono corpi filoniani.

Il tratto compreso tra le **PK18+300/18+900 ca.** e **PK19+300/19+575 ca.** attraversa le Argille a Palombini del passo della Bocchetta (aP-AGI). A quota galleria si presentano come argilliti di colore grigio scuro con livelli e di metasedimenti calcarei (con spessore massimo di 5-6 cm). Presentano evidenti strutture plicative, alla mesoscala. Localmente sono sviluppate vene e noduli di quarzo e calcite con spessore da millimetrico a centimetrico. Sono inoltre presenti livelli di cataclasiti caratterizzate argille di colore grigio scuro con elementi millimetrici di argilliti metamorfiche e subordinatamente clasti di calcite o quarzo, angolari, alterati (con diametro massimo di 2-4 cm).

L'andamento medio della scistosità principale misurato nelle Argille a Palombini del Passo della Bocchetta, in accordo con i dati di letteratura, è riferibile agli eventi deformativi D1/D2.

Il tratto compreso tra le **PK 19+680 ca./19+700 ca.** attraversa presumibilmente la litofacies ruditica poligenica (FM_p) della Formazione di Molare caratterizzata da alternanze irregolari di livelli ruditici grossolani e livelli arenitici-microconglomeratici. Inoltre è possibile che localmente si trovino blocchi di dimensioni metriche isolati all'interno della litofacies. Come evidenziato nel profilo geologico, non si esclude la presenza di corpi a geometria lenticolare, spessore metrico ed estensione laterale plurimetrica, riferibili alla litofacies brecciosa (FM_{bc}) e/o alla litofacies ruditica ad elementi calcarei dominanti (FM_c).

L'insieme dei dati derivanti dal Progetto Definitivo, dalla bibliografia e dalle nuove verifiche eseguite sul terreno, ha permesso di ipotizzare una maggior presenza di strutture disgiuntive (faglie normali, inverse e trascorrenti) rispetto a quanto precedentemente prospettato.

La stima degli afflussi in fase di scavo è stata definita per tratte a comportamento omogeneo:

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-028-A00 Relazione tecnica generale art. 20 Allegato XXI D.Lgs n. 163/2006	Foglio 19 di 32

- Tratta pk 18+275/18+900 e 19+300/19+550

Permeabilità/connettività: in questi settori, localizzati all'interno del complesso idrogeologico 15, il grado di permeabilità atteso nei tratti privi di discontinuità rilevanti è 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).

Nelle tratte in cui è prevista l'intersezione con zone di faglia, cautelativamente si può stimare che 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, dal momento che i rilievi di terreno mettono in evidenza una scarsa persistenza dei sistemi di frattura correlati alla faglia e la presenza di abbondante matrice fine.

Carichi idraulici: il carico idraulico stimato è compreso tra 150 e 250 m, non sono disponibili dati da sondaggi circa il livello d'acqua.

Portate massime transitorie: le portate massime transitorie stimate sono riferibili alla classe 2. Si ipotizza un locale passaggio alla classe 3 in corrispondenza di eventuali lenti di basalto, ed in corrispondenza delle faglie.

Va comunque notato che le previsioni di afflusso per le faglie presenti negli argilloscisti (classe 3) sono da considerarsi piuttosto conservative, tenendo in conto che esse sono basate su dati di permeabilità desunti da prove idrauliche puntuali realizzate nei sondaggi eseguiti, mentre lo scavo delle finestre in corso (particolarmente Val Lemme e Polcevera), che rappresenta sicuramente un dato statisticamente più rappresentativo, sta dimostrando che verosimilmente la conducibilità negli argilloscisti è ancora minore di quella originariamente prevista. Difficilmente gli afflussi transitori, anche in zona di faglia saranno superiori alla classe 2.

- Tratta pk 17+790/18+275, 18+900/19+300 e 19+550/19+680

Permeabilità/connettività: in questi settori, localizzati all'interno del complesso idrogeologico 17 (Basalti), il grado di permeabilità atteso nei tratti privi di discontinuità rilevanti è medio, poiché i litotipi di questo complesso mostrano fratture piuttosto conduttive.

Nelle tratte in cui è prevista l'intersezione con zone di faglia, la permeabilità può divenire anche piuttosto elevata e può essere accompagnata da un buon grado di connettività, con corrispondente discreta capacità di ricarica.

Carichi idraulici: i carichi idraulici stimati sono variabili nell'intervallo tra 100 e 200 m.

Portate transitorie: le portate massime transitorie stimate sono riferibili alle classi 2 e 3 (tra 0,16 e 2 l/s*10m) nei settori esterni alle zone di deformazione delle faglie; in corrispondenza delle faglie si potrebbero incontrare venute di ordine anche superiore ai 2l/s*10m.ì

- Tratta pk 19+677 / fine WBS

Permeabilità/connettività: la tratta si trova all'interno della Formazione di Molare, in particolare nelle litofacies brecciosa (FMbc) e ruditica parzialmente cementata (FMp). Ad

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-028-A00 Relazione tecnica generale art. 20 Allegato XXI D.Lgs n. 163/2006
	Foglio 20 di 32

entrambe è stato attribuito un grado di permeabilità basso dato dallo scarso grado di fratturazione media dell'ammasso roccioso osservata in superficie ed una conseguente modesta connettività delle fratture.

Carichi idraulici: il carico idraulico è stimato piuttosto elevato, compreso tra i 150 e i 200 m.

Portate massime transitorie: le portate massime transitorie stimate sono riferite alla classe 1 con passaggio alla classe 2 in corrispondenza delle faglie principali.

5.3.3. Le modifiche apportate al Progetto

Nell'aggiornamento del progetto esecutivo è stata estesa la tratta scavata con metodo meccanizzato fino a pk 17+790,03, per tutta l'estensione della WBS in oggetto (WBS GN151).

Di seguito si riporta la sezione di scavo in tradizionale relativa al Progetto Esecutivo approvato.

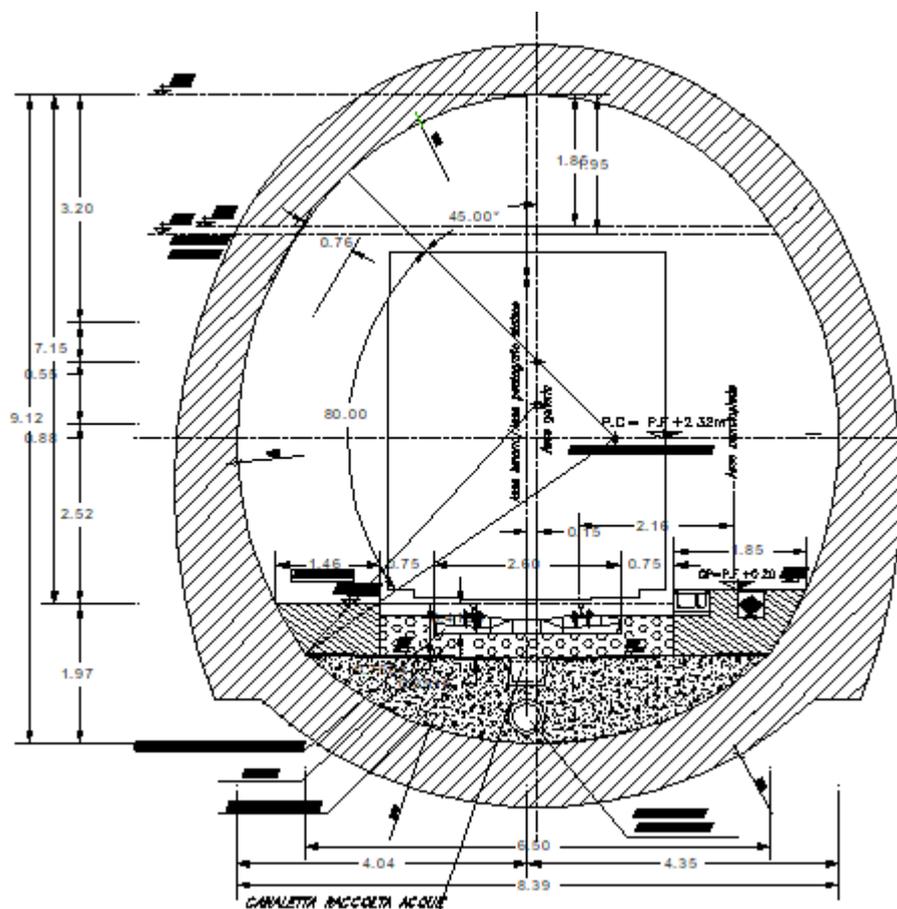


Figura 12 – Sezione di scavo in tradizionale – Soluzione di Progetto Esecutivo

Per un miglior confronto di seguito si riporta la sezione di scavo in meccanizzato proposta con la presente revisione.

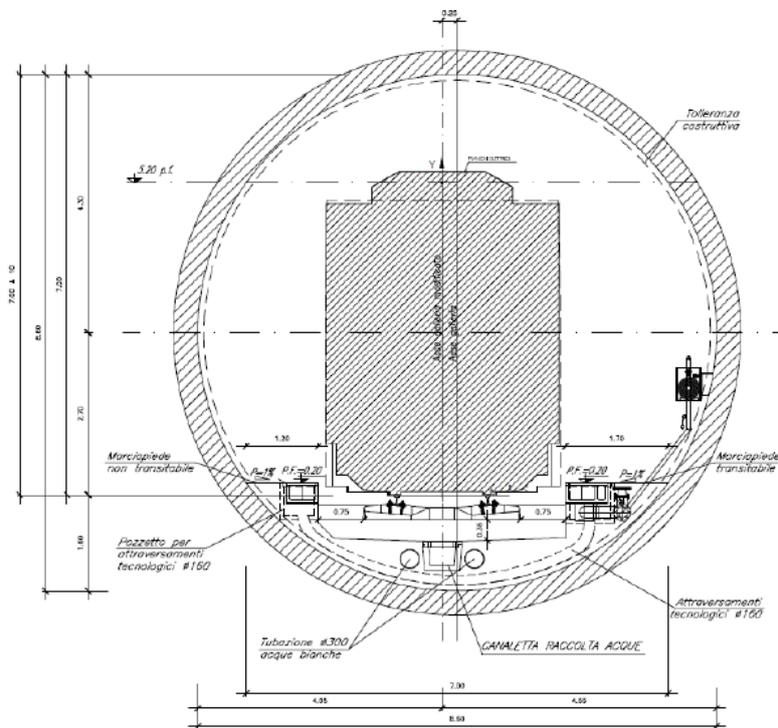


Figura 13 – Sezione di scavo in meccanizzato – Soluzione della presente revisione progettuale

5.4. La gestione del materiale di scavo e viabilità interessata

La presente modifica tecnica non determina incrementi di materiali da scavo o variazioni sostanziali al Piano di Utilizzo vigente del Terzo Valico. Infatti se da un lato nel cantiere di Radimero (COP20) in Comune di Arquata Scrivia, saranno prodotti circa 380.000 m³ in più da gestire, dal cantiere COP1 – Vallemme verrà prodotta una quantità di materiale da scavo minore di quella prevista in progetto definitivo: Pertanto nel suo complesso la modifica tecnica in argomento porta una previsione di riduzione di materiali da scavo pari a 130.000 m³. Il quadro origine/destinazione pertanto subisce assestamenti che hanno carattere non sostanziale, esposti nella seguente tabella:

PROGETTO ATTUALE

Volume da scavare	Metodo	m ³
COP 1 Vallemme	Tradizionale	934.575
Totale		934.575

PROLUNGAMENTO SCAVO MECCANIZZATO

Volume da scavare	Metodo	m ³
COP 1 Vallemme	Tradizionale	422.313
COP 20 Radimero	Meccanizzato	380.894
Totale		803.207

Volume disponibile DP04	m ³
COP 1 Vallemme	640.710

Volume disponibile DP04	m ³
COP 1 Vallemme	640.710

Volume in esubero rispetto alla disponibilità del DP04 (da conferire presso i siti di pianura)	-293.865
--	----------

Volume disponibile residuo DP04 (da altri siti di produzione)	218.397
---	---------

tutto il volume scavato al COP1 trova allocazione presso il DP04, quindi si annullano i transiti dal COP1 ai siti di pianura su SP160-SP161

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-028-A00 Relazione tecnica generale art. 20 Allegato XXI D.Lgs n. 163/2006	Foglio 22 di 32

I materiali estratti da Radimero saranno conferiti presso il deposito intermedio di Cascina Romanellotta (DICR) per le operazioni di normale pratica industriale.

In considerazione delle conoscenze disponibili circa la qualità ambientale delle litologie interessate (prevalentemente metargilliti), in quanto già oggetto di scavo presso altri siti del Terzo Valico, si prevede di conferire i materiali prodotti nel COP20 – Radimero presso i siti di pianura (Cascina Romanellotta, Cascina Clara e Buona, Cascina Bolla, Cascina Guendalina) in quanto conformi ai relativi limiti di accettabilità (Tabella 1 allegato 5 alla parte quarta del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. e valori di fondo naturale attestati).

Eventuale materiale non conforme a detti limiti, potrà essere conferito presso il **sito di deposito DP04**, nel rispetto dei limiti di colonna B Tabella 1 allegato 5 alla parte quarta del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. e delle viabilità autorizzate dal Piano del Traffico. In tale eventualità il materiale sarà comunque stabilizzato a calce al fine di migliorare le proprie caratteristiche meccaniche al fine di renderle geotecnicamente compatibili alla morfologia dell'abbancamento.

Nell'immagine che segue si riporta lo schema della viabilità interessata dalla modifica tecnica che è lo stesso attualmente in essere.

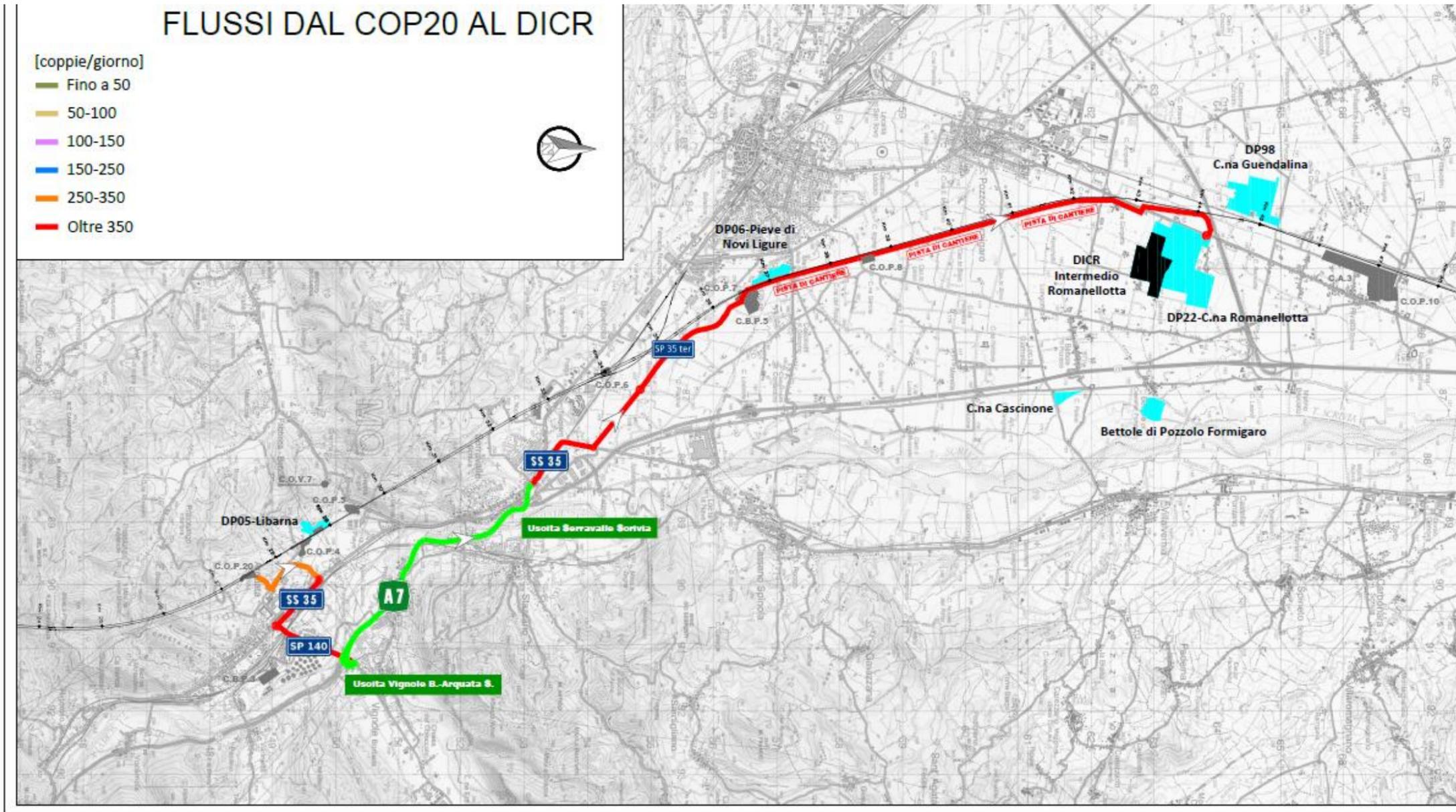


Figura 14 – Viabilità interessate per il trasporto del materiale da scavo dal COP20 Radimero al DICR – Deposito intermedio Cascina Romanellotta

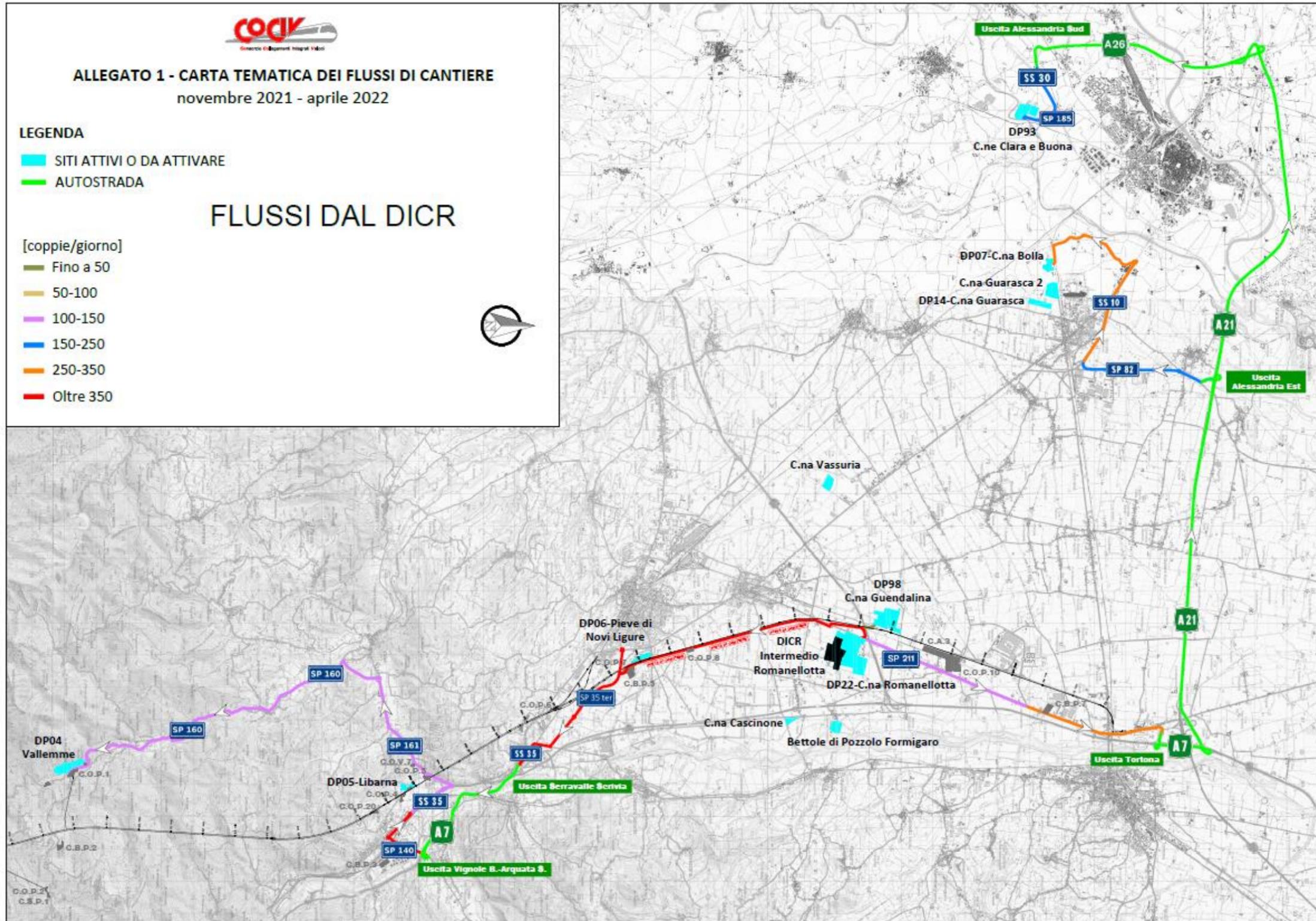


Figura 15 – Flussi dal DICR Deposito intermedio Cascina Romanellotta ai siti di pianura ed al DP04

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-028-A00 Relazione tecnica generale art. 20 Allegato XXI D.Lgs n. 163/2006	Foglio 25 di 32

I flussi possono essere così schematizzati:

- Dal COP 20 – attraverso la SS 35 e la SP 140 i mezzi entrano nell'Autostrada A7;
- Percorrono l'Autostrada A7 sino all'Uscita di Serravalle Scrivia;
- Si immettono sulla SS35 e SP35 ter;
- Percorrono la pista di cantiere ad uso esclusivo COCIV;
- Arrivano al DICR – Deposito Intermedio di Cascina Romanellotta;
- Dal DICR, dopo le operazioni di normale pratica industriale, il materiale viene conferito nei siti di pianura utilizzando le viabilità già attualmente percorse.

Solo nel caso in cui il materiale abbia le caratteristiche di colonna B Tabella 1 allegato 5 alla parte quarta del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii., questo sarà conferito al sito DP04 – Vallemme.

Di seguito si illustra la gestione del materiale da scavo nel Sito di produzione COP1 – Vallemme nel Comune di Voltaggio in relazione alle minori volumetrie che saranno estratte da questo sito.

A seguito della modifica, nel cantiere di Vallemme si avrà come già evidenziato una riduzione del volume di materiale da scavo da 930.000 m³ circa, previsti dal progetto originario, a 420.000 m³ circa.

In considerazione di ciò, l'intero volume di materiale prodotto nel COP1 potrà essere depositato nel DP04, nel rispetto dei limiti di colonna B Tabella 1 allegato 5 alla parte quarta del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii., in quanto compatibile con le volumetrie residue disponibili (circa 630.000 m³).

Gli effetti derivanti dalle considerazioni di cui sopra sono:

- si riducono sensibilmente i transiti sulla SP160 e SP161, previsti dal progetto originario, per il conferimento, ai siti di pianura, di quota parte del materiale da scavo prodotto dal COP1, per un quantitativo di circa 300.000 m³, in quanto in esubero rispetto alle disponibilità totali del sito di deposito DP04;
- restano sostanzialmente invariati i transiti presso il comune di Arquata Scrivia, in quanto ai maggiori volumi prodotti dal COP20 corrisponde l'azzeramento dei volumi in esubero prodotti dal COP1.

6. QUADRO DI CONFRONTO DEGLI IMPATTI TRA IL PROGETTO CON SCAVO TRADIZIONALE E QUELLO CON SCAVO MECCANIZZATO

Nel presente paragrafo sarà sviluppato il confronto in merito agli impatti generati tra lo scavo tradizionale e meccanizzato, con riferimento alla fase di cantiere.

Si ritiene infatti necessario valutare gli impatti non in termini assoluti, ma relazionandoli alla pregressa metodologia di scavo al fine di valutare se e quali differenze significative siano state introdotte con lo scavo meccanizzato. In maniera analoga, per quanto attiene le mitigazioni sarà valutato se e quali ulteriori e diverse mitigazioni saranno da introdurre rispetto al Progetto Esecutivo (scenario con scavo tradizionale), fermo restando la possibilità di rimodulare alcuni interventi mitigativi già previsti, in ragione delle modifiche progettuali introdotte con lo scavo meccanizzato.

Occorre anzitutto evidenziare come la durata di tutti quegli impatti connessi alla fase di scavo, come ad esempio atmosfera e rumore, sia ridotta per lo scavo meccanizzato in ragione della diminuzione dei tempi di realizzazione del tratto in oggetto.

Nelle tabelle che seguono è riportato il confronto degli impatti suddiviso per componenti e riferito a entrambe le wbs visto che la valutazione è assolutamente identica.

Come è possibile evincere dalle valutazioni successive le modifiche apportate, determinano impatti equivalenti e talvolta minori rispetto all'attuale soluzione progettuale di scavo tradizionale.

GN141 – GN151

 DIMINUIZIONE SIGNIFICATIVA DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO	 IMPATTI EQUIVALENTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO	 INCREMENTO DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO
 DIMINUIZIONE DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO		 INCREMENTO SIGNIFICATIVO DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO

<i>Fase</i>	<i>Fattore</i>	<i>Variazione impatto PROGETTO ESECUTIVO – REVISIONE PROGETTUALE</i>	<i>Necessità di ulteriori mitigazioni</i>
-------------	----------------	--	---

ATMOSFERA

CANTIERE

**Diffusione di
polveri per
movimentazio
ne smarino**



In ragione della differente sezione tipologica, la revisione progettuale consente di scavare un quantitativo leggermente inferiore di materiale rispetto al progetto esecutivo. Ne consegue pertanto una minor diffusione di polveri legata alla movimentazione dei mezzi. La soluzione proposta è pertanto migliorativa anche in ragione dei minori chilometri percorsi per la gestione dello smarino.

Restano valide le mitigazioni previste nel Progetto Esecutivo.

GN141 – GN151

<p>++ DIMINUZIONE SIGNIFICATIVA DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO</p> <p>+ DIMINUZIONE DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO</p>	<p>• IMPATTI EQUIVALENTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO</p>	<p>- INCREMENTO DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO</p> <p>-- INCREMENTO SIGNIFICATIVO DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO</p>
--	--	--

<i>Fase</i>	<i>Fattore</i>	<i>Variazione impatto PROGETTO ESECUTIVO – REVISIONE PROGETTUALE</i>	<i>Necessità di ulteriori mitigazioni</i>
CANTIERE	Diffusione di inquinanti per il funzionamento o dei macchinari di cantiere.	<p style="text-align: center;">•</p> <p>Non si rilevano sensibili variazioni tra lo scenario con scavo tradizionale e quello con scavo meccanizzato, pertanto gli impatti sono equivalenti.</p>	Restano valide le mitigazioni previste nel Progetto Esecutivo.

AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

CANTIERE	Interferenza con le sorgenti	<p style="text-align: center;">+</p> <p>Considerato che il tracciato planimetrico dello scavo meccanizzato è identico a quello del Progetto Esecutivo, restano valide le valutazioni a suo tempo formulate. Lo scavo meccanizzato riduce tuttavia il rischio di insterilimento delle sorgenti. In sintesi si ritiene che la modifica della tecnica di scavo sia leggermente migliorativa rispetto a quella precedente.</p>	Restano valide le mitigazioni previste nel Progetto Esecutivo.
----------	-------------------------------------	---	--

AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

GN141 – GN151

<p>++ DIMINUIZIONE SIGNIFICATIVA DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO</p> <p>+ DIMINUIZIONE DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO</p>	<p>• IMPATTI EQUIVALENTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO</p>	<p>- INCREMENTO DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO</p> <p>-- INCREMENTO SIGNIFICATIVO DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO</p>
--	--	--

<i>Fase</i>	<i>Fattore</i>	<i>Variazione impatto PROGETTO ESECUTIVO – REVISIONE PROGETTUALE</i>	<i>Necessità di ulteriori mitigazioni</i>
CANTIERE	Rischio di inquinamento acque superficiali	<p style="text-align: center;">•</p> <p>L' uso di schiume e/o polimeri per il funzionamento della TBM EPB non introduce un elemento di rischio di inquinamento delle acque superficiali, essendo tali prodotti biodegradabili. Lo scavo meccanizzato non produce impatti di entità diversa rispetto allo scavo tradizionale.</p> <p>Occorre ricordare che la modifica proposta rappresenta un prolungamento di una tecnica di scavo già attualmente utilizzata, la cui gestione, in tutti i suoi aspetti, è ampiamente collaudata.</p>	<p>Saranno applicate le misure già adottate per gli altri scavi in meccanizzato la cui efficacia è stata ampiamente verificata.</p>



SUOLO E SOTTOSUOLO

CANTIERE	Volume materiali scavati	<p style="text-align: center;">+</p> <p>In ragione della differente sezione tipologica, la revisione progettuale consente di scavare un quantitativo leggermente inferiore di materiale rispetto al progetto esecutivo. La soluzione proposta è pertanto migliorativa. Il materiale derivante dagli scavi verrà gestito nel rispetto del Piano di Utilizzo vigente. La gestione complessiva del materiale consente di minimizzare anche gli impatti ambientali connessi alla movimentazione dello smarino.</p>	<p>Resta valida la gestione del materiale già attualmente prevista nell' ambito del Piano di Utilizzo.</p>
----------	---------------------------------	--	--

GN141 – GN151

<p>++ DIMINUIZIONE SIGNIFICATIVA DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO</p> <p>+ DIMINUIZIONE DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO</p>	<p>• IMPATTI EQUIVALENTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO</p>	<p>- INCREMENTO DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO</p> <p>-- INCREMENTO SIGNIFICATIVO DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO</p>
--	--	--

<i>Fase</i>	<i>Fattore</i>	<i>Variazione impatto PROGETTO ESECUTIVO – REVISIONE PROGETTUALE</i>	<i>Necessità di ulteriori mitigazioni</i>
CANTIERE	Occupazione di suolo per le aree di cantierizzazione	•	I cantieri a servizio del tratto da scavare non variano in dimensioni rispetto alla previsione di progetto esecutivo, pertanto gli impatti relativi a questo aspetto risultano identici nelle due soluzioni.



AMBIENTE NATURALE

CANTIERE	Interferenza con elementi naturalistici	•	Trattandosi di opere in sotterraneo, la modifica della tecnica di scavo non genera alcun tipo di interferenza.	Non si segnala la necessità di particolari mitigazioni.
ESERCIZIO	Disturbo alla fauna	•	Non si rilevano variazioni significative tra lo scenario con scavo tradizionale e quello con scavo meccanizzato visto che i fattori di disturbo potenziale, legati alle emissioni acustiche delle attività esterne, restano i medesimi. Si evidenzia che l' assenza di brillamenti che sarebbero prodotti con lo scavo tradizionale, va a favore di un minor disturbo anche alle specie faunistiche più sensibili rispetto a questo fattore di impatto.	Non si segnala la necessità di particolari mitigazioni.



PAESAGGIO

CANTIERE	Alterazione dello stato dei luoghi	•	Trattandosi di opere in sotterraneo, la componente paesaggio non è interessata. Si segnala che la modifica della tecnica di scavo non determina variazioni all' assetto dei cantieri a cielo aperto. Gli impatti sono pertanto equivalenti nelle due soluzioni progettuali.	Restano valide le mitigazioni previste nel Progetto Esecutivo.
----------	---	---	---	--

GN141 – GN151

<p>++ DIMINUZIONE SIGNIFICATIVA DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO</p> <p>+ DIMINUZIONE DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO</p>	<p>• IMPATTI EQUIVALENTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO</p>	<p>- INCREMENTO DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO</p> <p>-- INCREMENTO SIGNIFICATIVO DEGLI IMPATTI RISPETTO AL PROGETTO ESECUTIVO</p>
--	--	--

<i>Fase</i>	<i>Fattore</i>	<i>Variazione impatto PROGETTO ESECUTIVO – REVISIONE PROGETTUALE</i>	<i>Necessità di ulteriori mitigazioni</i>
((...)) RUMORE			
CANTIERE	Emissioni acustiche legate alle attività di cantiere.	<p>• Si segnala che la modifica della tecnica di scavo non determina variazioni all' assetto dei cantieri a cielo aperto in termini di impianti utilizzati. Gli impatti sono pertanto equivalenti nelle due soluzioni progettuali.</p>	Restano valide le mitigazioni previste nel Progetto Approvato.
~ VIBRAZIONI			
CANTIERE	Vibrazioni prodotte dalle attività di scavo	<p>+ La tecnica di scavo meccanizzato determina minori problematiche sotto il profilo vibrazionale che tuttavia, date le alte coperture non rappresenta una problematica significativa. Si segnala comunque che lo scavo meccanizzato è decisamente migliorativo rispetto a quello tradizionale. Si aggiunga inoltre che la non previsione di scavo tradizionale determina anche il fatto che non ci saranno brillamenti che possono comunque generare contenuti disturbi.</p>	-

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-028-A00 Relazione tecnica generale art. 20 Allegato XXI D.Lgs n. 163/2006	Foglio 31 di 32

7. CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono illustrate le revisioni progettuali proposte per la tecnica di scavo delle opere di galleria delle seguenti WBS:

- GN141 Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 17+780,00 a pk 19+700,00
- GN151 Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 17+790,03 a pk 19+700,00

Le modifiche della tecnica di scavo, che passano da quella in tradizionale prevista in progetto esecutivo, a quella con scavo meccanizzato di cui al presente documento, non riguardano in alcun modo l'asse di tracciato delle gallerie. La natura della revisione progettuale riguarda esclusivamente opere in sotterraneo.

Le motivazioni che portano alla revisione progettuale introdotta sono connesse a:

- L'implementazione e affinamento delle conoscenze dell'ammasso roccioso che consentono di prolungare lo scavo con tecnica meccanizzata (TBM) rispetto a quanto originariamente previsto;
- In ragione di quanto sopra la possibilità di ridurre gli impatti ambientali legati alle attività di scavo, nella misura in cui lo scavo con TBM consente una maggior efficienza e una minore sezione di scavo;
- La possibilità di ridurre i tempi di scavo della tratta in oggetto;
- La possibilità di avere maggiori garanzie sulla gestione del potenziale rischio connesso alle formazioni amiantifere;
- La possibilità di avere maggiori garanzie sulla sicurezza per lo scavo in formazioni contenenti gas naturali.

Le valutazioni condotte, soprattutto in relazione alle minori volumetrie di scavo generate e a una più ottimale gestione dei trasporti, hanno dimostrato come le modifiche proposte siano migliorative, sotto il profilo ambientale, rispetto alle attuali previsioni del Progetto Esecutivo anche perché consentono di applicare le soluzioni tecniche già in essere la cui gestione è ampiamente consolidata sotto il profilo ambientale.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-028-A00 Relazione tecnica generale art. 20 Allegato XXI D.Lgs n. 163/2006	Foglio 32 di 32

ALLEGATO 1: Elaborati grafici