

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. Paolo Cucino

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO  
Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche  
Dot. Paolo Cucino  
ISCRIZIONE ALBO N° 2216

### PROGETTO ESECUTIVO

### PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"

RELAZIONE

00 - ELABORATI GENERALI

-  
-

Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B

APPALTATORE		SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO 		-

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I B O U	1 B	E	Z Z	R G	M D 0 0 0 0	0 0 6	C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	M. Ravelli	03/03/2023	C. Andreocci	06/03/2023	D. Buttafoco (Dolomiti)	07/03/2023	IL PROGETTISTA P. Cucino 25/09/2023
B	Emissione in seguito a istruttorie ed interlocuzioni	RTP	14/04/2023	C. Andreocci	14/04/2023	D. Buttafoco (Dolomiti)	24/04/2023	
C	Emissione in seguito a interlocuzioni	M. Ravelli	16/08/2023	C. Andreocci	17/08/2023	D. Buttafoco (Dolomiti)	18/08/2023	

File: IB0U1BEZZRGMD0000006C.docx	n. Elab.: X
----------------------------------	-------------

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	2 di 113

## SOMMARIO

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
1.1 VAR 1-B - VARIANTE MIGLIORATIVA NELL'AMBITO DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA DI PARTE B	6
1.1.1 VAR 1.1 - Ottimizzazione delle modalità di scavo con rafforzamento della meccanizzazione .....	10
1.1.2 VAR 1.2 - Ottimizzazione delle sezioni di scavo e rivestimento dei tratti in tradizionale .....	20
1.1.3 VAR 1.3 - Miglioramento della gestione delle terre e rocce da scavo .....	30
1.1.4 VAR 1.4 - Riduzione delle interferenze con la linea storica in esercizio e con elettrodotto Terna .....	34
1.1.5 VAR 1.5 - Modifica di tracciato per "Variante Tiles" ed eliminazione della Finestra di Albes .....	43
1.2 VAR 2 - VARIANTE GEOLOGIA E DIVERSO STATO DEI LUOGHI .....	47
1.2.1 VAR 2.1 - Imbocco Gardena Nord .....	47
1.2.2 VAR 2.2 - Viabilità di accesso all'imbocco Gardena Nord – Il tratto .....	54
1.2.3 VAR 2.3 - Attività non prevista: abbattimento alberi di alto fusto ed asportazione ceppaie .....	58
1.3 VAR 3 - ADEGUAMENTO NORMATIVO.....	59
1.3.1 VAR 3.1 - Adeguamento cavi LFM .....	59
1.4 VAR 4 - OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI.....	60
1.4.1 VAR 4.1 - Prescrizione n° 27 della delibera CIPE n. 8/2017 – Finiture alternative Stazione PG.....	60
1.4.2 VAR 4.2 - Prescrizione n° 28 della delibera CIPE n. 8/2017 – Finiture alternative imbocchi gallerie ...	61
1.4.3 VAR 4.3 - Prescrizione n° 29 della delibera CIPE n. 8/2017 – Finiture alternative Ponte Isarco.....	61
1.4.4 VAR 4.5 - Prescrizioni n° 33, 34, 36 della delibera CIPE n. 8/2017 e altre – Idrologia e Idraulica.....	62
1.4.5 VAR 4.6 - Prescrizione n° 41 della delibera CIPE n. 8/2017 – Campionamenti acque cantiere .....	64
1.4.6 VAR 4.7 - Prescrizione n° 65 della delibera CIPE n. 8/2017 – Barriere acustiche cantiere .....	64
1.4.7 VAR 4.8 - Prescrizione n° 9 del CTVA n. 3179 del 15/11/2019 – Caratterizzazione ambientale cantiere.....	64
1.4.8 VAR 4.9 - Prescrizione n° 2 del CTVA n. 3180 del 15/11/2019 – Variazioni rischio idraulico tr=500 anni	64
1.4.9 VAR 4.12 - Prescrizioni n° 1, 2, 6 del DGP 140 12/3/2019 – Integrazioni barriere acustiche .....	73
1.4.10VAR 4.13 - Prescrizione n° 34 del DGP 140 12/3/2019 - Sistema di captazione acque pregiate .....	75
1.4.11VAR 4.14 - Prescrizione n° 21 della delibera CIPE n. 82/2010, come da allegato n. 47 alla Convenzione – Copertura metallica Imbocco Scaleres Nord .....	76
1.4.12VAR 4.15 - Prescrizione di paragrafo 21 di Allegato 7.2 (PPP) alla Convenzione – Monitoraggio viadotto Novale - Belprato .....	80

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	3 di 113

1.4.13VAR 4.16 - Prescrizione di paragrafo 25 di Allegato 7.2 (PPP) alla Convenzione – Viabilità NV062 .....	82
1.4.14VAR 4.17 - Note PAB prot. 230226 del 15/03/2022 – Specifiche per viabilità.....	84
1.4.15VAR 4.18 - Note PAB --- Scarico Forch.....	87
1.4.16VAR 4.19 - Note SNAM prot. 0860 del 06/06/2022 – Risoluzione interferenza Funes.....	96
1.5 VAR 5 - GESTIONE CONGIUNTA DEI SITI DI DEPOSITO.....	97
1.6 VAR 6-B - RISOLUZIONE INTERFERENZE A CURA DELL'APPALTATORE.....	108
1.7 VAR 8 - ELIMINAZIONE BARRIERE DEBRIS FLOW IMBOCCO SCALERES NORD.....	110
<b>2. ALLEGATI.....</b>	<b>113</b>

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	4 di 113

## 1. INTRODUZIONE

La presente relazione ha lo scopo di illustrare nel dettaglio le modifiche e variazioni sviluppate nel Progetto Esecutivo, rispetto all'offerta tecnica presentata in fase di gara.

Tali modifiche sono riconducibili sia a quanto definito e proposto nell'ambito della Relazione di sistema (si veda il capitolo 5 di IB0U1BEZZRGMD0000002B), sia a seguito dell'approfondimento del contesto geologico-geotecnico condotto mediante una mirata campagna integrativa di sondaggi e prove eseguita lungo l'intero tracciato dell'opera.

Un ultimo gruppo di variazioni derivano, infine, dall'ottemperanza alle prescrizioni contrattuali, di cui all'elaborato IB0U1BEZZRGMD0000004 - "Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE al PD e di ottemperanza alle prescrizioni - opere parte B" ed al capitolo 1.4 della presente relazione.

In conclusione, verranno descritte nel dettaglio le modifiche progettuali, dividendole tra i seguenti gruppi:

- VAR 1-B - Variante migliorativa nell'ambito della progettazione esecutiva di parte B;
- VAR 2 - Variante geologia e diverso stato dei luoghi;
- VAR 3 - Adeguamento normativo;
- VAR 4 - Ottemperanza prescrizioni;
- VAR 5 - Gestione congiunta dei siti di deposito;
- VAR 6-B - Risoluzione interferenze a cura Appaltatore;
- VAR 8 - Eliminazione barriere debris flow Imbocco Scaleres Nord.

In questa sede si darà evidenza del fatto che le soluzioni tecnico-costruttive sviluppate in PE risultino nel complesso equivalenti al PD in termini di prestazioni e manutenibilità delle opere.

Per quanto riguarda gli aspetti economici relativi alle suddette varianti, si rimanda all'elaborato di Progetto Esecutivo IB0U1BEZZRTMD0000001 - "Quadro di riepilogo e quadri di raffronto", ove sono allegati i computi metrici estimativi ed i raffronti (o perizie di variante) sviluppati per ciascuna variante.

In merito agli effetti delle suddette varianti sull'iter autorizzativo delle opere, si rimanda a quanto esposto nei seguenti elaborati di PE:

- IB0U1BEZZRGMD0000008A - Relazione ambientale comparativa tra Progetto Definitivo e Progetto Esecutivo ai fini della procedura dell'art. 169 c.4 del D.Lgs 163/2006 - 1 di 1
- IB0U1BEZZRGMD0000009A - Relazione ambientale comparativa tra Progetto Definitivo e Progetto Esecutivo ai fini della procedura dell'art. 169 c.5 del D.Lgs 163/2006 - 1 di 3
- IB0U1BEZZRGMD0000010A - Relazione ambientale comparativa tra Progetto Definitivo e Progetto Esecutivo ai fini della procedura dell'art. 169 c.5 del D.Lgs 163/2006 - 2 di 3
- IB0U1BEZZRGMD0000011A - Relazione ambientale comparativa tra Progetto Definitivo e Progetto Esecutivo ai fini della procedura dell'art. 169 c.5 del D.Lgs 163/2006 - 3 di 3

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI          REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">COMMESSA</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">IBOU</td> <td style="text-align: center;">1BEZZ</td> <td style="text-align: center;">RG</td> <td style="text-align: center;">MD0000006</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">5 di 113</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	5 di 113
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	5 di 113													
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B																		

Per quanto riguarda infine le considerazioni sugli espropri, si rimanda alla "Perizia differenziale" (IBOU1BEZZEPAQ0000001A), ove si dà evidenza nel dettaglio delle minori o maggiori occupazioni e del legame con le scelte progettuali perseguite nel PE.

Per quanto riguarda la gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nel corso dell'appalto, sarà prodotto il Piano di Utilizzo dei materiali di scavo di Progetto Esecutivo redatto da Italferr ai sensi del DM 161/2012 e soggetto ad approvazione da parte delle Autorità competenti.

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	6 di 113

## 1.1 VAR 1-B - VARIANTE MIGLIORATIVA NELL'AMBITO DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA DI PARTE B

Come già diffusamente esposto nella Relazione di sistema, la scelta di proporre nel PE rev. A il **rafforzamento della meccanizzazione dello scavo delle Gallerie di linea e di Interconnessione** ha avuto come obiettivo principale la mitigazione dei rischi esecutivi correlati a tempi e/o ritardi, pur garantendo la medesima funzionalità dell'opera in fase di esercizio rispetto alla soluzione del Progetto a base gara (PBG).

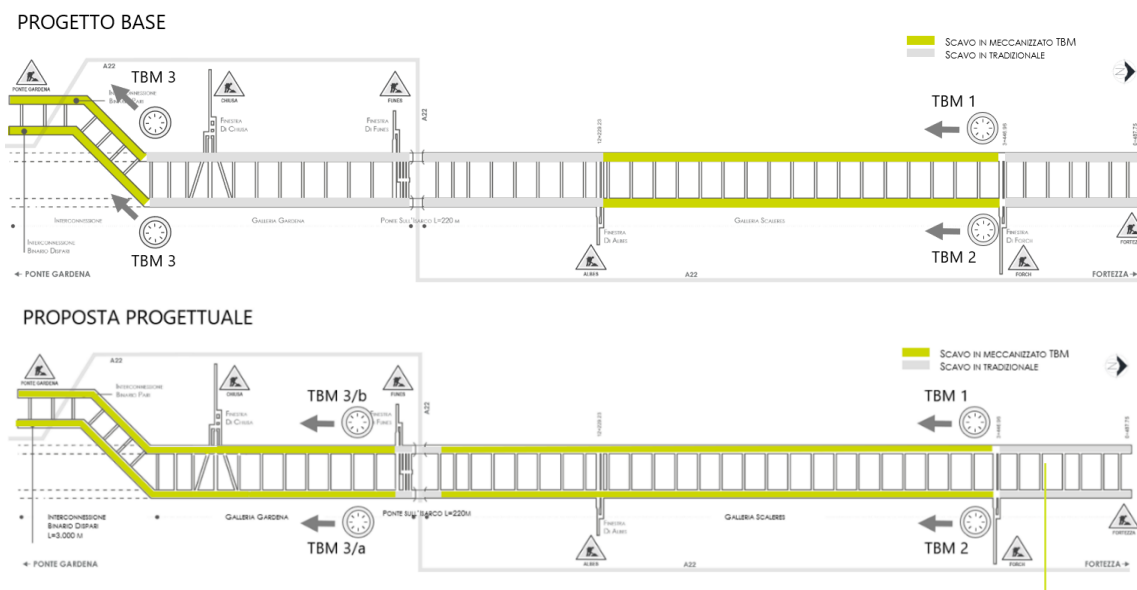


Fig. 1 – Schematico modalit  di scavo delle gallerie – confronto PBG/PE (rev. A)

È stata inoltre perseguita una profonda **ottimizzazione anche in riferimento allo scavo tradizionale**, ove sono state approfondite soluzioni rivelatesi efficaci in contesti simili, sulla base delle esperienze e dei dati riferiti ai vicini cantieri di Isarco e BTC.

I vari studi specialistici condotti hanno dunque confermato la bont  della proposta succitata, anche relativamente al tema della gestione delle terre e rocce da scavo, e definito le soluzioni di dettaglio conseguenti all'**eliminazione dello spostamento della linea storica, in favore del sottoattraversamento della stessa** per mezzo dell'impiego della tecnologia Ponte Verona, nell'ottica di una riduzione ulteriore dei tempi e dei costi, a fronte anche di un beneficio in termini di sicurezza per i viaggiatori in condizioni transitorie, derivato dalla semplificazioni delle fasi realizzative dell'infrastruttura a Ponte Gardena, in considerazione anche delle componenti tecnologiche quali armamento, IS, TE e TLC.

Sono infine emerse ulteriori opportunit , anch'esse con effetti benefici sul progetto, quali ad esempio la **modifica della tecnologia di scavo della Finestra di Forch** da tradizionale a meccanizzato e **eliminazione dell'interferenza dei tralicci di Terna nella zona di Ponte Gardena**, con dei modesti riadattamenti della configurazione planimetrica della nuova rimessa carrelli e dell'adiacente viabilit .

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 7 di 113

La soluzione progettuale illustrata nella rev. B della presente relazione integra e modifica quanto già esposto nella rev. A del Progetto esecutivo e riassunto nel precedente paragrafo, andando a descrivere nel dettaglio la variante di tracciato proposta dall'Appaltatore con comunicazione DWI/U/22/00200/PMG/SC/DB/AR/df del 19/09/2022, confermata nella quasi totalità da Italferr con comunicazione DGPI.AGPN.PMBRVT.0162327.22.U del 16/12/2022 e derivata dall'individuazione in località Tiles di un contesto geologico diverso, non previsto e non prevedibile.

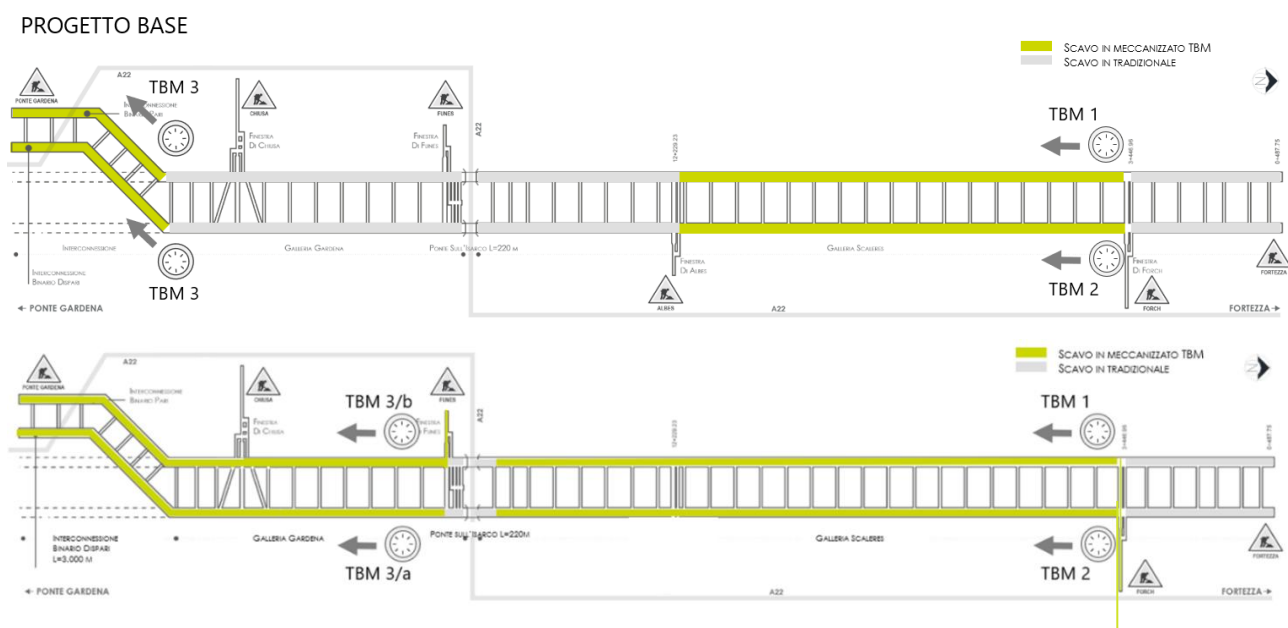


Fig. 2 – Schematico modalità di scavo delle gallerie – confronto PBG/PE (rev. B)

In particolare, a seguito degli esiti dell'ultimo sondaggio previsto nel piano di indagini geognostiche integrative e propedeutiche alla progettazione esecutiva (S21/10 di 230 m di profondità, di cui i primi 150 m a distruzione di nucleo e gli ultimi 80 m a carotaggio continuo) condotto dal 26.01.2022 al 11.02.2022, è emerso un potenziale e significativo cambiamento del modello geotecnico e dei relativi parametri di calcolo nel tratto della galleria Scaleres in prossimità della pk 9+570, che ha reso necessaria la realizzazione di un ulteriore sondaggio (S21/10A).

Tale sondaggio integrativo (S21/10A di 230 m di profondità, di cui i primi 160 m a distruzione di nucleo e gli ultimi 70 m a carotaggio continuo, condotto dal 14.02.2022 al 14.03.2022) ha individuato in località Tiles un contesto geologico diverso, non previsto e non prevedibile, evidenziando una elevata probabilità di interazione più o meno diretta ed estesa dei depositi fluvio-glaciali con la sagoma della galleria.

Considerando, al riguardo, la criticità dell'interazione di uno scavo di galleria meccanizzata a queste profondità con terreni detritici sciolti, sottofalda e con carichi idraulici importanti (peraltro con avanzamento in discesa), sono state avviate valutazioni e analisi specifiche per la modellazione geotecnica e idrogeologica del tratto di galleria Scaleres tra le pk 9+550 e 9+650 (Tiles-Pinzago).

APPALTAZIONE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 8 di 113

Dall'analisi del nuovo contesto geologico ed idrogeologico, ricostruito già nel PE rev. A, sarebbe derivata la necessità, per attraversare la tratta interessata, di eseguire preventivi interventi di drenaggio di lunghezze ragguardevoli e che avrebbero implicato un impatto temporale, stimato nell'ordine di 5 mesi, a cui occorre aggiungere successivi e ripetuti trattamenti di consolidamento al fronte ed al contorno, al fine di garantire una stabilità del cavo in una condizione di instabilità globale ad alte coperture.

Premesso e considerato quanto sopra ed a fronte di un rifacimento della progettazione esecutiva già consegnata e valorizzato all'interno del quadro di raffronto economico, è stata implementata una soluzione tecnica che evita maggiori lavorazioni, stimabili di un ordine superiore ai costi della riprogettazione.

### **Modifica di tracciato**

L'asse ferroviario nella galleria Scaleres in prossimità della pk 9+570 (posizione dei sondaggi S21/10 e S21/10A) è traslato di circa 340 metri verso Ovest, più all'interno della montagna, dove si è certi di posizionarsi al di fuori del deposito fluvio-glaciale, considerato una formazione geologica critica per lo scavo meccanizzato della galleria in tali condizioni. Tale assunzione è supportata dal risultato preliminare di un sondaggio geognostico di verifica (S22/1) eseguito in asse al binario dispari e terminato nel mese di gennaio 2023, che conferma, lungo gran parte della verticale e a quota galleria, la presenza di un ammasso roccioso di buona qualità.

Considerando i medesimi limiti di pendenza (max 12,5 ‰) e raggi di curvatura (min 2.500 metri) del Progetto Definitivo e del Progetto Esecutivo rev. A, tale spostamento planimetrico determina un accorciamento di circa 164 metri di entrambe le canne della galleria Scaleres ed una variazione del profilo altimetrico che va da poco dopo le comunicazioni pari-dispari di Forch a poco prima quella di Chiusa.

### **Eliminazione della Finestra di Albes ed inserimento del Nodo tecnologico di Albes**

In considerazione della modifica di tracciato sopra esposta che avrebbe comportato l'allungamento della finestra di Albes, insieme ad un aumento della sua pendenza, dell'estensione dello scavo meccanizzato di cui nel precedente paragrafo e della conseguente modifica di funzione della finestra (da costruttiva e manutentiva, a semplicemente manutentiva), il Progetto Esecutivo rev. B presenta l'eliminazione della Finestra di Albes di accesso ed il conseguente inserimento, nella zona che era di innesto della finestra sulla Galleria Scaleres, approssimativamente tra le pk 11+755 e 11+980 del BP, di un sistema di by-pass atto ad alloggiare le opere impiantistiche, precedentemente contenute nella finestra.

Il Nodo tecnologico di Albes è così composto:

- By-pass tecnologico n°3 – SIAP;
- By-pass tecnologico n°4 – IS-TLC;
- By-pass tecnologico n°5 – NBTN;
- By-pass tecnologico n°6 – PPD;
- By-pass tecnologico n°6a – NBTN;
- By-pass tecnologico n°6b – MT/BT.



APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	9 di 113

### **Modifica tecnologia di scavo della Finestra di Funes:**

Nell'ottica di una complessiva riduzione dei rischi (in termini temporali, ambientali e di sicurezza) derivanti dalla realizzazione della Finestra di Funes, della Galleria Gardena, il Progetto Esecutivo rev. B prevede una riconfigurazione della finestra e dell'innesto sulla galleria di linea, tale da permettere l'avvio delle attività di scavo meccanizzato sin dall'imbocco della Finestra di Funes.

In particolare, la finestra assume planimetricamente un layout ad "Y": il ramo principale della finestra, scavato in meccanizzato, si innesta sul BP della Galleria Gardena alla pk 16+439; il ramo secondario, scavato in tradizionale, ripercorre sostanzialmente il tracciato originario, innestandosi sulla Galleria Gardena alla pk 16+155.

La finestra si configura in fase di esercizio come uscita di emergenza, in continuità con la galleria di sfollamento, per la quale si prevede una semplificazione del tracciato, a parità di funzione.

Nel seguito si offre un'analisi di dettaglio dei vari interventi nei quali è articolata la Variante migliorativa predisposta nell'ambito della redazione della progettazione esecutiva dei lavori di Parte B, ed integrata con le argomentazioni di cui alla nota Prot. DWI/U/22/00200/PMG/SC/DB/AR/df del 19.09.2022, volti allo scopo di semplificare/standardizzare le lavorazioni, ottimizzare le cantierizzazioni ed i conseguenti processi produttivi, ciascuno dei quali risulta necessario e funzionale per raggiungere i predetti obiettivi strategici. Come risulta dai documenti economici e temporali tale variante soddisfa, in modo unitario, i requisiti, a vantaggio del Committente di:

- **ridurre i tempi;**
- **contenere la spesa.**

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 10 di 113

### 1.1.1 VAR 1.1 - Ottimizzazione delle modalità di scavo con rafforzamento della meccanizzazione

Come già illustrato nel precedente paragrafo l'incremento di impiego dello scavo meccanizzato, proposto dall'Appaltatore nell'ambito della Relazione di sistema e confermato anche in seguito all'imprevisto geologico di Tiles, investe sia le Gallerie di linea che le finestre costruttive.

In particolare, le WBS interessate sono le seguenti:

- GN01 – Galleria Scaleres, nel tratto tra Albes e imbocco Sud Scaleres;
- GN02 – Galleria Gardena, nel tratto tra Funes e l'inizio delle interconnessioni;
- GN03/GA03 – Finestra di Forch, completamente in meccanizzato;
- GN06/GA06 – Finestra di Funes, ramo principale in meccanizzato.
- GN07/GA07 – Gallerie di Interconnessione
- GB00 – Consolidamenti da p.c.

#### 1.1.1.1. Galleria Scaleres

L'estensione del tratto in meccanizzato interesserà praticamente gli stessi ammassi rocciosi già presenti nel tratto in TBM di PD. L'unico ammasso differente è quello composto dalle granodioriti che presentano resistenze elevate e comunque tali da non prevedere particolari problemi durante la fase di scavo.

La sezione di scavo della TBM è stata leggermente modificata dal PD, diametro di scavo 9.72m, a 9.68 m. Il cambio di diametro di scavo si deve ad una migliore analisi dei parametri geotecnici e si rimanda alla "relazione di calcolo – scavo meccanizzato".

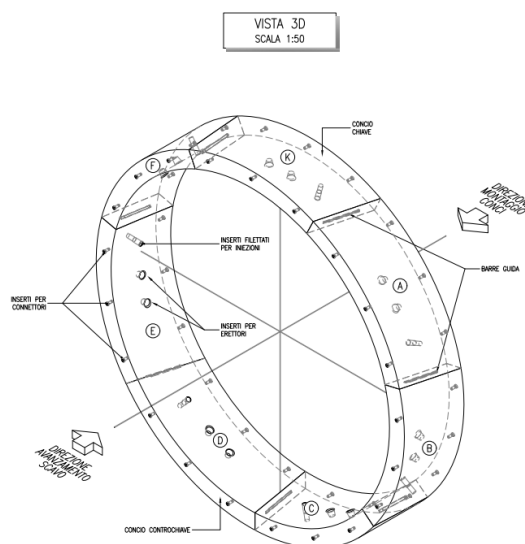


Figura 1-1 Vista 3D anello TBM Galleria di linea

Le analisi svolte dimostrano l'efficacia dell'anello in funzione delle formazioni rocciose attraversate.

Il rivestimento in conci prefabbricati, costituenti l'anello di cls, è previsto in tradizionale con barre di metalliche; tuttavia, in PED è previsto anche lo studio del conco armato con fibre metalliche per

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandataria:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	11 di 113

incrementare la produzione in cantiere, e quindi velocizzare lo scavo e, dall'altra parte ridurre le emissioni di CO2.

Le zone di faglia ed i tratti di ammasso più fratturato sono stati analizzati dal progettista lungo tutto lo sviluppo dello scavo meccanizzato, approfondendo anche le possibili applicazioni di interventi di consolidamento, sovrascavo e drenaggio. In corso d'opera potranno essere utilizzate indagini esplorative in avanzamento per meglio individuare le potenziali zone critiche.

L'estensione dello scavo in meccanizzato comporta inoltre l'esecuzione di due cameroni di smontaggio delle TBM. Si riporta la planimetria con le relative progressive.

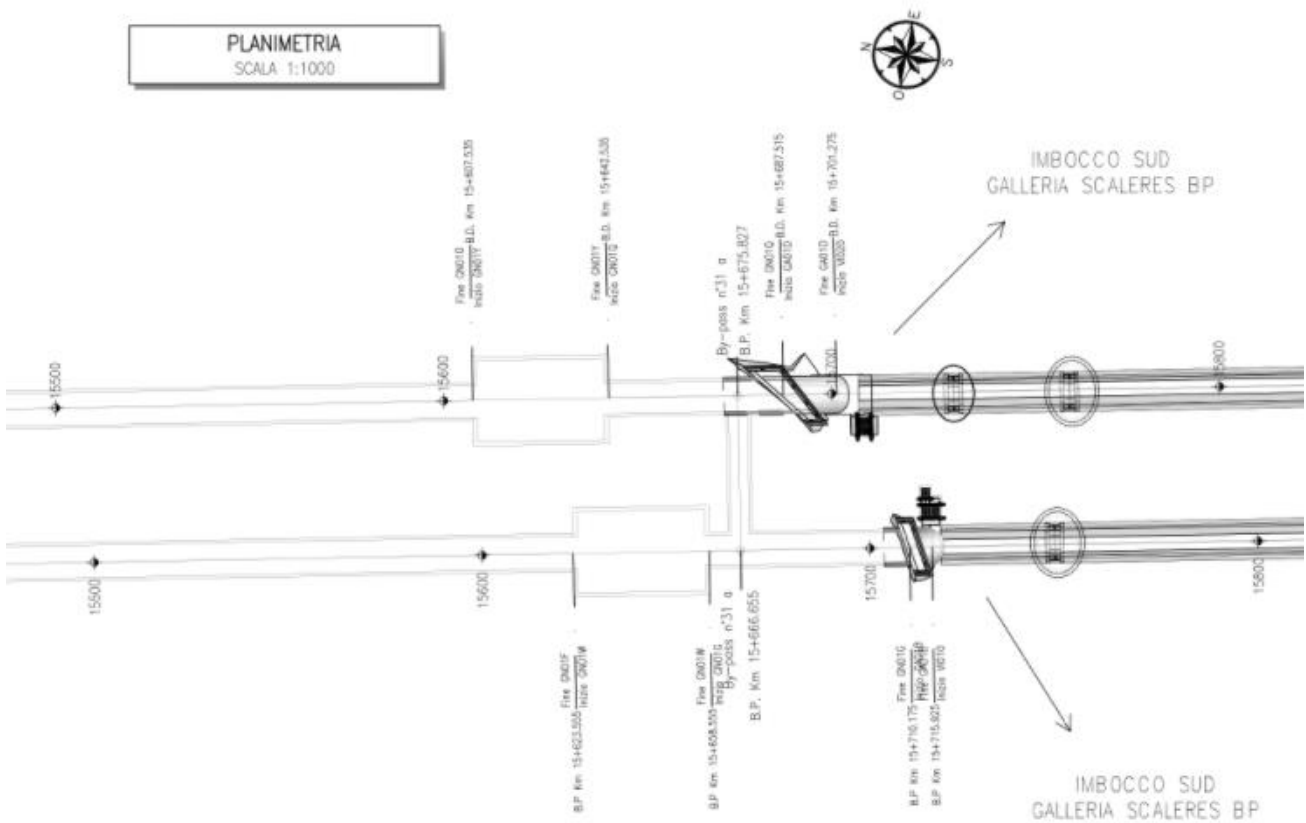


Fig. 3 Planimetria Cameroni di Smontaggio

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	12 di 113

### 1.1.1.2. Finestra di Forch

Rispetto a quanto previsto in PD, l'opera in sotterraneo verrà realizzata interamente con metodo di scavo in TBM e, successivamente verrà demolito parte del rivestimento in conci per poter eseguire il camerone di manovra. Per quanto riguarda l'imbocco della finestra, le opere provvisoriale e definitive verranno realizzate entro l'area di cava Forch, nella quale l'attività di estrazione si è fermata a quota 675 m s.l.m.. Il fronte di attacco della galleria naturale sarà ubicato sul fronte di cava ad ovest, sul quale verrà realizzato un rilevato provvisorio di approccio in calcestruzzo magro, volto alla stabilizzazione dei terreni di imbocco, anche per l'inizio dello scavo in pressione mediante EPB. La quota di posizionamento della costruenda galleria tiene conto dell'iniziale fase di riempimento del deposito di Forch con materiale proveniente da Hinterrigger (Fase 0a da Hinterrigger a Forch), per creare uno spazio nel deposito di Hinterrigger da poter successivamente riempire (Fase 0b) in concomitanza delle attività ancora in essere nel lotto Mules 2-3 di BBT

Il tracciato della finestra presenta un punto di minimo altimetrico al km 0+488.95, dal momento che la quota del piano ferro all'innesto è 722.95m s.l.m., invece la quota all'imbocco in naturale della finestra, determinata dall'area di cava, è 690.10m s.l.m.. Pertanto, l'unica possibilità di non interferire con l'Autostrada A22 (piano stradale a quota 682m s.l.m. circa) e la Ferrovia del Brennero (piano del ferro a quota 687m s.l.m. circa) è sottopassare entrambe le infrastrutture in naturale ad una quota di progetto che, pertanto, determina una corda molle con quota 659.86 m s.l.m. Per la raccolta di tale acqua, verrà realizzata una vasca di accumulo all'interno della sagoma della galleria meccanizzata, in cui verranno collocate le pompe per il recapito delle acque di piattaforma verso l'imbocco della finestra attraverso una tubazione collocata nel marciapiede.

Il tracciato planimetrico della Finestra Forch è costituito da un unico tratto rettilineo che dall'innesto con la Galleria Scaleres, dopo le sezioni di collegamento e la camera di manovra all'innesto, termina con il fronte d'attacco in naturale nell'area di Forch dopo un tratto di sviluppo pari a 1138.82m.

Dal punto di vista altimetrico, la galleria naturale inizia dalla pk 0+146.50 con una pendenza decrescente del 5% studiata per il posizionamento della sella di montaggio e partenza della TBM.

Di seguito sono elencate le progressive di riferimento dell'opera:

- Da pk. 0+25.00 a pk. 0+146.50 (L= 121.50 m) galleria artificiale;
- Da pk. 0+146.50 a pk. 1+440.17 (L=1293.67 m) galleria naturale scavo meccanizzato.
- Da pk 1+336,82 a pk 1+429,37 (L=92,55 m) galleria di innesto.

Di seguito si riporta la sezione tipo di scavo in EPB della finestra di Forch. Questa sezione permette il passaggio delle componenti delle TBM di linea che dovranno essere montate nel punto di comunicazione di Forch per successivamente scavare le gallerie di Scaleres.

I conci che costituiscono l'anello in cls sono realizzati con l'utilizzo di due tipologie di rinforzi: armatura tradizionale metallica e fibre metalliche.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 13 di 113

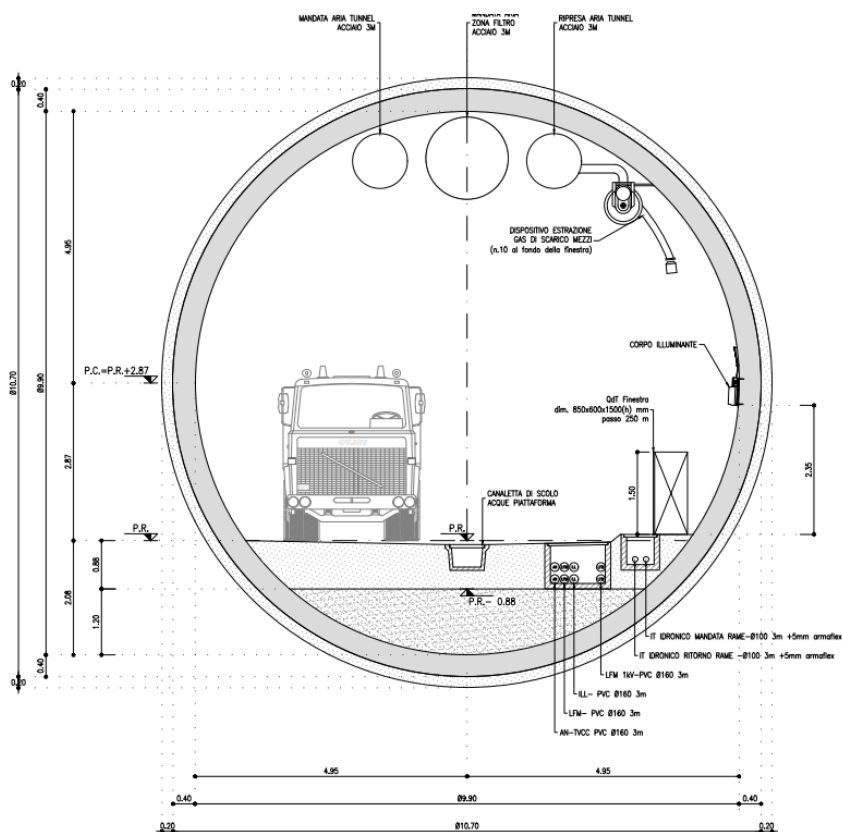


Figura 1-1 Finestra Forch Sezione tipo in EPB

Lo scavo tradizionale, invece, permane per la realizzazione delle nicchie e la realizzazione del camerone di manovra, successivamente allo scavo con TBM.

## PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce l'equiprestazionalità rispetto alla soluzione del progetto definitivo e, per alcuni aspetti, può ritenersi migliorativa (p.e. la realizzazione della vasca di raccolta acque di falda all'interno della sagoma della galleria, eliminando la nicchia dedicata di PD). Dal punto di vista dei calcestruzzi si sottolinea che per i conci prefabbricati verranno impiegati cementi tipo CEM I, risultando migliorativo l'utilizzo di tale cemento per la maggior facilità di reperimento nella zona da un punto di vista ambientale e di riduzione dei trasporti ed emissioni di CO<sub>2</sub> nell'aria.

In questo contesto, quindi, la soluzione proposta può garantire equiprestazionalità o aspetti migliorativi per i seguenti motivi:

- rendere ancora più sostenibili le modalità di scavo in termini di sicurezza per i lavoratori, in quanto protetti dallo scudo in acciaio durante le fasi di scavo;

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI          REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 14 di 113

- miglioramento delle condizioni di lavoro, in quanto le maestranze non sono a contatto con il fronte di scavo e quindi non soggette ad una esposizione diretta al rischio di eventuali distacchi o franamenti del paramento o del fronte;
- ottimizzazione delle fasi esecutive, in quanto si industrializza il processo di scavo e montaggio della TBM;
- mitigazione dei rischi correlati ai tempi e/o ritardi, in quanto lo scavo avviene in continuità con la fase di montaggio degli anelli e con una previsione dei tempi migliore rispetto a quella del metodo tradizionale;
- mitigazione degli impatti ambientali; in quanto il materiale di smarino non deve essere portato a discarica perché non contiene gli elementi di consolidamento del fronte;
- sostenibilità perché riduce l'impronta di carbonio del cantiere anche in considerazione dei cementi da utilizzare in cantiere.

#### MANUTENIBILITA'

Dal punto di vista della manutenibilità si prospetta un miglioramento grazie ad un posizionamento della vasca di alloggiamento delle pompe di drenaggio, che ne rende più agevole l'accesso e l'eventuale sostituzione rispetto alla soluzione di PD.

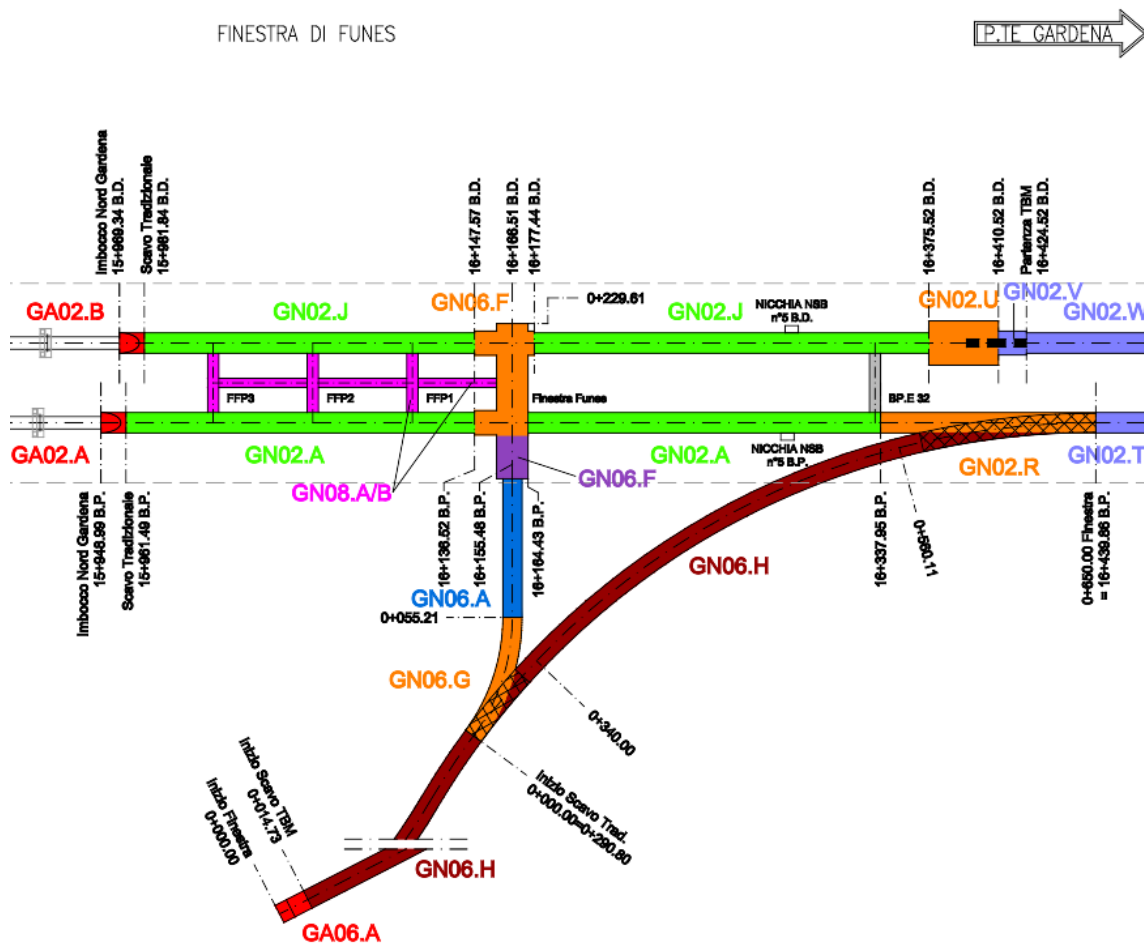
APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:		PROGETTO ESECUTIVO			
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA	GDP GEOMIN	SIFEL SIST	M Ingegneria		
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	15 di 113

### 1.1.1.3. Galleria Gardena e Finestra di Funes

Nell’ottica di una complessiva riduzione dei rischi (in termini temporali, ambientali e di sicurezza) derivanti dalla realizzazione della Finestra di Funes e della Galleria Gardena, il Progetto Esecutivo prevede la riconfigurazione della finestra e dell’innesto sulla galleria di linea, tale da permettere l’avvio delle attività di scavo meccanizzato direttamente dall’imbocco della finestra stessa.

In particolare, come illustrato nella figura seguente, il ramo principale della finestra, scavato in meccanizzato, si innesta sul BP della Galleria Gardena alla pk 16+439, mentre il ramo secondario, scavato in tradizionale, ripercorre sostanzialmente il tracciato della finestra, così come prevista nel Progetto Definitivo, innestandosi sulla Galleria Gardena alla pk 16+155.

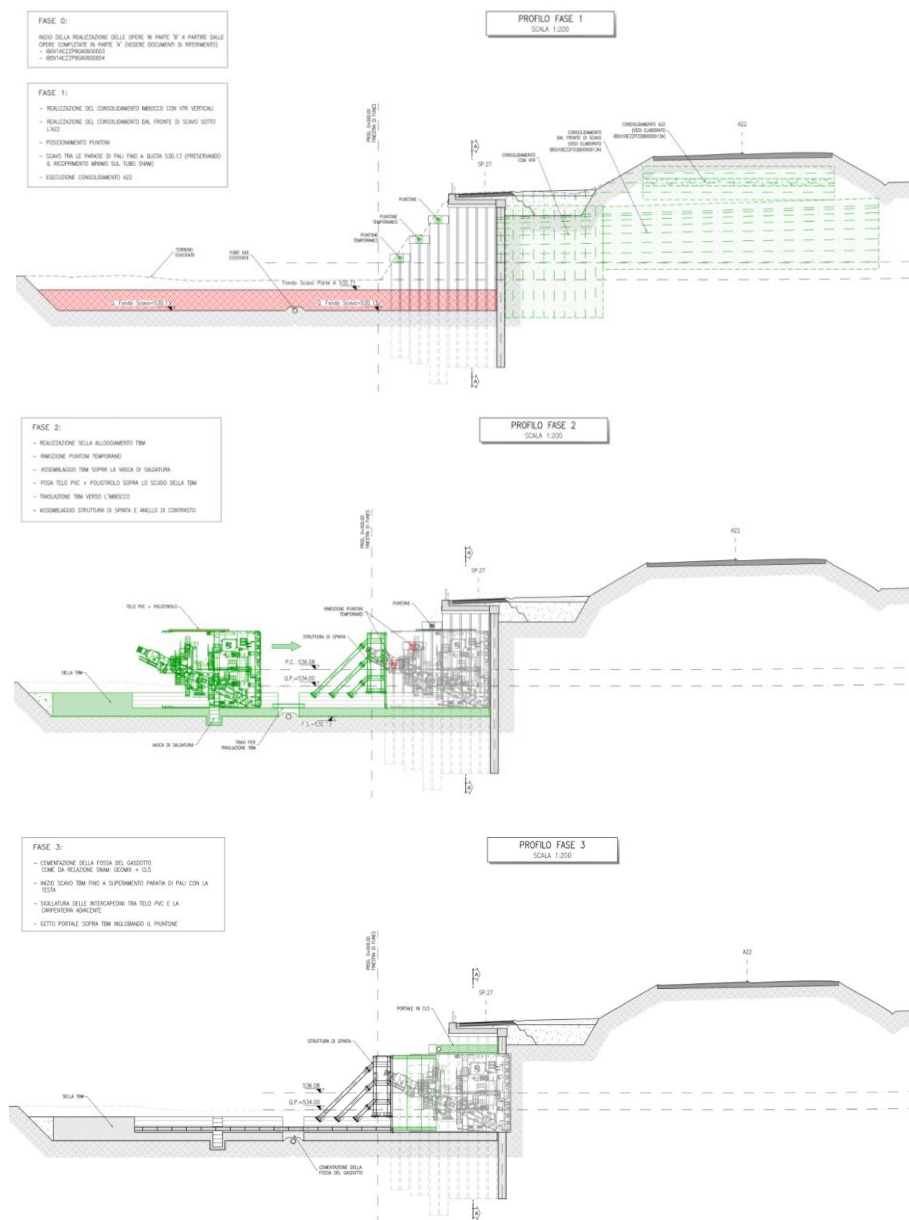
La finestra si configura in fase di esercizio come uscita di emergenza, in continuità con la galleria di sfollamento, per la quale si prevede una semplificazione del tracciato, a parità di funzione.



APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	<b>Mandatario:</b> SWS Engineering S.p.A.	<b>Mandanti:</b> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA <b>IBOU</b>	LOTTO <b>1BEZZ</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>MD0000006</b>	REV. <b>C</b>	FOGLIO. <b>16 di 113</b>

Relativamente alle opere di imbocco, rispetto alle opere provvisorie previste in parte A, il cambio di tecnologia di scavo comporta un approfondimento del piano di lavoro antistante la paratia, al fine di poter ospitare la sella di partenza della TBM, prevedendo durante la sua realizzazione l'uso di puntoni provvisori trasversali in acciaio a sostegno della paratia laterale.

Il consolidamento a tergo della paratia ed eseguito direttamente dall'imbocco della finestra di Funes è anch'esso funzionale alla partenza della TBM ed alla mitigazione del rischio interferenziale sull'immediato sottoattraversamento della strada provinciale SP242 e della autostrada A22.





APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	17 di 113

Raggiunto il punto di innesto con la Galleria Gardena, la TBM scaverà prima il binario pari della galleria di linea, passando "a pieno" nelle zone dei cameroni in corrispondenza dell'intersezione della finestra di Chiusa; proseguirà poi sulla galleria di interconnessione binario pari fino alla pk 2+778.

Successivamente allo smontaggio della stessa TBM nei pressi della Stazione di Ponte Gardena, la macchina verrà rimontata all'interno del camerone di montaggio ubicato nei pressi della finestra di Funes in corrispondenza del binario dispari della Galleria Gardena, dove prenderà avvio lo scavo della canna dispari e terminerà nell'interconnessione BD, uscendo dall'imbocco della GA07.

Da notare che il passaggio della macchina nei cameroni posti sul BD e relativi al doppio punto di comunicazione nei pressi della finestra di Chiusa avverrà "a vuoto", traslando la TBM all'interno dei cameroni già realizzati con scavo tradizionale.

La sezione di scavo della TBM introdotta è uguale a quella di Scaleres, con diametro di scavo di 9.68m. Rispetto al progetto definitivo, l'introduzione della sezione in meccanizzato comporta una maggiore facilità di esecuzione rispetto alle equivalenti sezioni previste, in particolare in quelle formazioni in cui erano previste sezioni di scavo particolarmente conservative, dovute alle scadenti condizioni di ammasso.

La sezione tipologica dell'anello in TBM è riportata nella seguente figura:

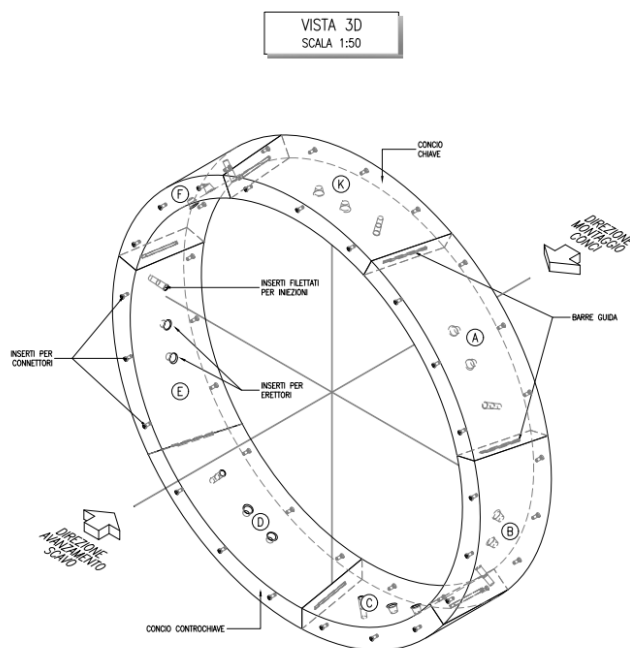


Figura 1-2 Vista 3D anello TBM Galleria di linea

Le analisi svolte dimostrano l'efficacia dell'anello in funzione delle formazioni rocciose attraversate.

Il rivestimento in conci prefabbricati, costituenti l'anello di cls, è previsto in tradizionale con armatura in barre metalliche. Nelle fasi di PED si prevede lo studio del conco in calcestruzzo fibrorinforzato, così come previsto anche per la galleria Scaleres.

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	18 di 113

#### 1.1.1.4. Gallerie di interconnessione

Nel seguito si definiscono le modifiche introdotte nel Progetto Esecutivo. Rispetto al progetto definitivo si possono riassumere le variazioni progettuali in:

- a) aumento del diametro di scavo della TBM;
- b) miglioramento del tracciato plano-altimetrico dei 7 by pass di esodo;
- c) sottoattraversamenti A22.

Per quanto riguarda il diametro di scavo, così come riportato già nell'offerta tecnica economica e successivamente nella relazione di sistema, si è provveduto ad uniformare il diametro di scavo in meccanizzato per permettere l'estensione dello scavo meccanizzato dalla galleria Gardena.

L'aumento di area di scavo è di circa 5.5 m<sup>2</sup>, dai circa 68 m<sup>2</sup> di PD ai 73.5 m<sup>2</sup> di PE.

Il rivestimento in conci prefabbricati, costituenti l'anello di cls, è previsto in armatura tradizionale in barre metalliche. Nelle fasi di PED si prevede lo studio del concio in calcestruzzo fibrorinforzato, così come previsto anche per le gallerie Scaleres e Gardena.

Per quanto riguarda il tracciamento dei by-pass, nel PE sono state affinate le pendenze per permettere di mantenere, dal punto di vista impiantistico lo schema del PD e, dal punto di vista geometrico, ridurre le pendenze longitudinali (>15 %). La riduzione delle pendenze, in relazione ad una semplificazione dei processi costruttivi, è servita per evitare scavi con grandi pendenze longitudinali che avrebbero portato ad un ingente incremento di tempi e costi. In aggiunta, è stata modificata anche la posizione in pianta per poter garantire tanto l'ortogonalità dell'innesto sulla galleria di linea, quanto le distanze minime (misurate da porta a porta) di 495 m tra due by pass consecutivi. Nei commenti ricevuti dalla committenza, si poneva in evidenza la scarsa distanza tra la galleria del futuro lotto II con il by-pass 2. La distanza longitudinale prevista in PD è stata sostanzialmente confermata anche nel PE, nonostante l'ottimizzazione apportata sulla pendenza della galleria. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione di calcolo specifica.

Nella GN07 sono presenti tre sottoattraversamenti interferenti l'autostrada A22:

- pila 13 Viadotto Belprato sul binario pari
- pila 14 Viadotto Belprato sul binario pari
- rilevato autostradale sul binario dispari

Il progetto a base gara prevedeva una serie di interventi di consolidamento atti a limitare i cedimenti al di sotto delle pile e del rilevato autostradale. L'ipotesi di base, che ha governato, la scelta del progettista in fase di offerta tecnica era quella che prevedeva uno scavo a "fronte misto" terreno/roccia per la pila 14 e, dovuta alla indeterminatezza della geologia della zona, il trattamento veniva esteso anche per la pila 13.

Durante la redazione del PE è stata realizzata una campagna geotecnica integrativa per studiare in dettaglio la zona dei sottoattraversamenti, quindi anche la zona del rilevato autostradale. Altresì sono stati analizzati gli elaborati as built del viadotto Belprato per determinare con certezza la quota di fondazione delle pile e la presenza di eventuali manufatti da studiare.

I risultati della campagna geotecnica realizzata in PE hanno permesso di ricalibrare gli interventi proposti in fase di gara. Infatti, per quanto riguarda le pile, il netto miglioramento delle condizioni geologiche riscontrato nella campagna geognostica integrativa ha permesso di ridurre gli interventi di consolidamento dal piano

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	19 di 113

campagna. Gli interventi proposti, insieme alla pressione al fronte della macchina EPB, saranno supervisionati anche mediante monitoraggio localizzato in superficie e sulle pile stesse. Gli interventi proposti e riportati negli elaborati di riferimento hanno come filosofia il miglioramento delle condizioni di scavo durante il passaggio della TBM EPB e consistono in:

- a) consolidamento al di sotto della pila 13 mediante iniezioni cementizie
- b) paratia di micropali a protezione della pila 14

Per quanto riguarda il sottoattraversamento del rilevato autostradale, la campagna geotecnica del PE ha permesso un aggiornamento della caratterizzazione geotecnica del rilevato autostradale. Le analisi svolte hanno permesso di ricalibrare gli interventi di mitigazione dei cedimenti anche grazie ad una considerazione più di dettaglio dell'azione della pressione al fronte applicata dalla TBM. Gli interventi proposti si incentrano sul garantire un effetto "arco" al contorno dello scavo in TBM, prevedendo iniezioni teleguidate da realizzarsi dall'imbocco della GA07 (binario dispari) per una lunghezza di circa 60 m.

La soluzione di Progetto Esecutivo avrà i seguenti vantaggi:

- a) minor impatto sui movimenti terra per quanto riguarda i by-pass
- b) maggior efficacia ed efficienza dei by pass nelle posizioni attuali
- c) razionalizzazione degli interventi di consolidamento al di sotto dell'A22

Altri elementi di variazione tra il PD ed il PE sono le distribuzioni degli interventi di consolidamento, drenaggi e pressione al fronte. La differente applicazione tra PD e PE dipende soprattutto dal cambio di tipologia di TBM proposta da EPB a Dual Mode, e quindi sulla tempistica di passaggio tra modalità aperta (TBM) a modalità chiusa (EPB), valutata in circa due settimane. Il cambio di modalità avverrà nelle zone di faglia e di roccia particolarmente tettonizzata e sarà sempre preceduto da indagini in avanzamento per prevedere il reale stato dell'ammasso da scavare. Il passaggio da modalità aperta a modalità chiusa è previsto circa 50 metri prima di incontrare le pile 13 e 14 del Viadotto Belprato e quindi del detrito di versante.

## PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce l'equiprestazionalità rispetto alla soluzione del progetto definitivo e, per alcuni aspetti, può ritenersi migliorativa.

## MANUTENIBILITA'

Dal punto di vista della manutenibilità, le opere in PE sono equiprestazionali rispetto a quelle di PD. Infatti, la metodologia di scavo non è cambiata, così come non è stata modificata la classe del calcestruzzo impiegata.

Le modifiche apportate sui tracciati dei by-pass, invece, si ritengono migliorative, perché eliminano le elevate pendenze longitudinali presenti nel PD, facilitando anche gli interventi di manutenzione regolare e straordinaria dell'opera.

In termini di maggiore dettaglio, con riguardo alle singole lavorazioni, la soluzione proposta prevede senza dubbio minori lavorazioni impattanti (in termini di tipologie e quantità):

- ottimizzazione dei tracciati di by-pass
- ottimizzazione degli interventi di consolidamento al di sotto delle pile e del rilevato autostradale.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 20 di 113

### 1.1.2 VAR 1.2 - Ottimizzazione delle sezioni di scavo e rivestimento dei tratti in tradizionale

Congiuntamente all'estensione dello scavo meccanizzato, nello sviluppo del PE si è perseguita l'ottimizzazione delle sezioni tipo e delle fasi realizzative relative allo scavo tradizionale, in tutte le tratte interessate da tale tecnologia di scavo.

In particolare, le WBS interessate sono le seguenti:

- GN01/GA01 – Galleria Scaleres, relativi imbocchi, cameroni e bypass;
- GN02/GA02 – Galleria Gardena e relativo imbocco, cameroni e bypass e galleria di sfollamento;
- GN06 – Finestra di Funes, ramo secondario in tradizionale;
- GA05/GN05 – Finestra di Chiusa e relativo imbocco.

#### 1.1.2.1. Galleria Scaleres

Scavo in tradizionale: ottimizzazione delle tratte di applicazione delle sezioni tipo ed inserimento delle sezioni A0L, A1L, B1L, C2L, C2\*allargata

Come illustrato nelle Relazioni di calcolo, in fase di diagnosi sono state riesaminate per ogni tratta omogenea prevista lungo il profilo geomeccanico le sezioni tipo riepilogate nella seguente tabella:

WBS	Opera	Sezioni tipo
GN01	Galleria Scaleres	A0bis, A0L, A1L, A1, As, B1L, C2L, C2v, A2 allargata, C2v allargata, C2* allargata,

Tabella 1 – Sezioni tipo Gallerie Scaleres

Nella disamina si sono valutati i parametri geotecnici considerando la variazione di GSI nell'intervallo di riferimento indicato sul Profilo Geotecnico e la massima copertura per ogni tratta omogenea. Dai risultati ottenuti è emerso che per tutte le tratte esaminate si osserva un comportamento prevalente delle condizioni del fronte e del cavo di tipo stabile e l'applicazione delle sezioni di scavo tipo A è quella maggiormente frequente lungo lo sviluppo della tratta realizzata con metodo tradizionale. A valle di questo studio, ad eccezione dei tratti di scavo che attraversano zone di faglia, sono state rimodulate le lunghezze delle tratte di applicazione a favore delle sezioni tipo A, riducendo la lunghezza di applicazione delle sezioni tipo B e C. I modelli di calcolo forniscono evidenza della possibilità di inserimento di altre 4 sezioni tipo leggere (A0L, A1L, B1L, C2L). Le soluzioni proposte si basano anche sulle recenti esperienze occorse nella limitrofa Galleria di base del Brennero, in particolar modo le esperienze sui lotti costruttivi H71 Sotto-attraversamento Isarco e H61 Mules 2-3, in cui sono stati scavati ammassi rocciosi simili a quelli in esame. Si rimanda al documento Proposta di ottimizzazione delle sezioni tipo Galleria di linea per maggiori approfondimenti. Per il dettaglio di queste nuove tipologie di intervento oltre alla relazione di calcolo si veda gli elaborati grafici di scavo e carpenteria.

Introduzione della sezione tipo A0bis in sostituzione della A0 di PD

La sezione A0bis è caratterizzata dall'utilizzo di bulloni Swellex PM16 L=4 m, a differenza della sezione A0 di PD che prevedeva l'impiego di barre autoproforanti  $\phi 24$ mm. Inoltre, si prevede l'applicazione del betoncino proiettato fibrorinforzato al fronte di spessore 5cm dopo ogni sfondo; uno sfondo massimo di 3.0m, invece di 2.8m nel PD; riduzione dello spessore di 5cm per il betoncino proiettato fibrorinforzato al contorno.

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	21 di 113

Nella fase di PED, come da prescrizioni ricevute in sede di approvazione del Progetto Esecutivo, l'applicazione della sezione tipo A0bis sarà rivista prevedendone l'"eliminazione" dalle zone di faglia del Granito di Bressanone e dalla formazione delle Filladi BSS.

#### Modifica delle distanze di getto del rivestimento definitivo

Per le sezioni tipo A la distanza di getto del rivestimento definitivo è svincolata, mentre per le sezioni tipo B e C la distanza di getto dell'arco rovescio dal fronte è stata valutata, rispettivamente, in 3 Ø e 5 Ø.

Risulterà inoltre possibile in fase esecutiva di rimodulare queste distanze fino a svincolarle, in funzione dei risultati di monitoraggio e delle indicazioni riportate nelle linee guida.

#### Modifica degli interventi di presostegno al contorno e di preconsolidamento delle sezioni troncoconiche

Oltre alle sezioni troncoconiche previste in PD sono state inserite sezioni tipo "cilindriche" (B1L, C2L, C2\*all.) che, rispetto alle sezioni troncoconiche, permettono di dare continuità alle lavorazioni potendo impiegare le medesime tecnologie previste già per le sezioni tipo A (visto l'impiego di ancoraggi autoperforanti al contorno rispetto all'esecuzione di ombrelli di infilaggi).

Per tali sezioni è stata proposta la sostituzione del consolidamento in barre VTR con l'utilizzo di barre autoperforanti in acciaio. Questo tipo di intervento comporta una più agevole esecuzione, semplifica notevolmente le procedure di conferimento a discarica (lo smarino non ha bisogno di depositi speciali in quanto le barre d'acciaio vengono facilmente separate dal materiale roccioso utilizzato per rilevati o in depositi normali) ed inoltre consente l'impiego di centine con dimensioni standard e non variabili in funzione dell'area di scavo.

#### Ottimizzazione delle sezioni dei cameroni di Forch

Ottimizzazione delle sezioni dei cameroni di Forch per permettere l'assemblaggio della TBM prima sul binario pari e successivamente sul binario dispari. L'ottimizzazione dei cameroni si è focalizzata soprattutto nella razionalizzazione del processo costruttivo e dei materiali impiegati, rispettando sempre il gabarit interno di progetto.

#### Aumento delle fasi di scavo, modifica degli interventi di presostegno al contorno e di preconsolidamento delle sezioni tipo C0 e C1

Le sezioni troncoconiche "C0 tipo 2" e C1 sono state sostituite con sezioni cilindriche in cui, in analogia a quanto già previsto per le sezioni di gallerie di linea, il consolidamento in barre VTR e gli infilaggi in coronella è stato rimpiazzato con barre autoperforanti in acciaio. Questa diversa tipologia di intervento risulta più facilmente realizzabile dal punto di vista operativo, potendo utilizzare gli stessi mezzi meccanici delle sezioni tipo A (jumbo di perforazione) e semplificando inoltre notevolmente le procedure di conferimento a discarica dello smarino, eliminando la necessità di utilizzare depositi speciali per la presenza di materiale antropico come i VTR. Infine, la risposta in termini deformativi dell'ammasso risultante nei modelli di calcolo consente di valutare l'eliminazione dell'intervento di consolidamento locale al piede centina.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandataria:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	22 di 113

Nel complesso, tutte le modifiche apportate al consolidamento proposto garantiscono comunque le stesse prestazioni strutturali fornite in PD. Per i calcoli di dettaglio si rimanda alla "Relazione di calcolo" dei cameroni della Galleria Scaleres.

### 1.1.2.2. Galleria Gardena

#### Ottimizzazione delle tratte di applicazione delle sezioni tipo

Come illustrato nelle Relazioni di calcolo di Progetto Esecutivo, in fase di diagnosi sono state riesaminate per ogni tratta omogenea prevista lungo il profilo geomeccanico le sezioni tipo riepilogate nella seguente tabella:

WBS	Opera	Sezioni tipo
GN02	Galleria Gardena	A0bis, A1L, A1, B1L, B1

Tabella 2 – Sezioni tipo Gallerie Gardena

Nella disamina si sono valutati i parametri geotecnici considerando la variazione di GSI nell'intervallo di riferimento indicato sul Profilo Geotecnico e la massima copertura per ogni tratta omogenea. Dai risultati ottenuti è emerso che per tutte le tratte esaminate si osserva un comportamento prevalente delle condizioni del fronte e del cavo di tipo stabile e l'applicazione delle sezioni di scavo tipo A è quella maggiormente frequente lungo lo sviluppo della tratta realizzata con metodo tradizionale. A valle di questo studio, ad eccezione dei tratti di scavo che attraversano zone di faglia, sono state rimodulate le lunghezze delle tratte di applicazione a favore delle sezioni tipo A, riducendo la lunghezza di applicazione delle sezioni tipo B e C. I modelli di calcolo forniscono evidenza della possibilità di inserimento di altre 2 sezioni tipo leggere (A1L, B1L). Le soluzioni proposte si basano anche sulle recenti esperienze occorse nelle limitrofe Gallerie di base del Brennero, in particolar modo le esperienze sui lotti costruttivi H71 Sotto-attraversamento Isarco e H61 Mules 2-3, in cui sono stati scavati ammassi rocciosi simili a quelli in esame. Si rimanda al documento Proposta di ottimizzazione delle sezioni tipo Galleria di linea per maggiori approfondimenti. Per il dettaglio di queste nuove tipologie di intervento oltre alla relazione di calcolo si veda gli elaborati grafici di scavo e carpenteria.

#### Introduzione della sezione tipo A0bis in sostituzione della A0 di PD

La sezione A0bis è caratterizzata dall'utilizzo di bulloni Swellex PM16 L=4 m, a differenza della sezione A0 di PD che prevedeva l'impiego di barre  $\phi 24$ mm. Inoltre, rispetto alla soluzione di PD, si prevede anche una riduzione dello spessore di 5cm per il betoncino proiettato fibrorinforzato al contorno, considerando in aggiunta però uno spessore al fronte di 5cm di betoncino proiettato fibrorinforzato dopo ogni sfondo di massimo di 3.0m.

#### Recepimento delle prescrizioni di istruttoria al Progetto Esecutivo in rev C

In ottemperanza alle prescrizioni di cui ai punti D.112-115 dell'Ldr IBOU-Rv-383 "da risolvere in fase di PED [...] Ripristinare gli scenari della rev.A", in fase di sviluppo del PED saranno ripristinati gli scenari previsionali di PE rev A (assimilabili al PD) e pertanto l'applicazione delle sezioni tipo A0, A1, B1 in luogo delle sezioni A0bis, A1L, B1L.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IB0U	1BEZZ	RG	MD0000006	C	23 di 113

#### Modifica delle distanze di getto del rivestimento definitivo

Per le sezioni tipo A la distanza di getto del rivestimento definitivo è svincolata, mentre per le sezioni tipo B la distanza di getto dell'arco rovescio dal fronte è stata portata a 3 Ø.

Risulterà inoltre possibile in fase esecutiva di rimodulare queste distanze fino a svincolarle, in funzione dei risultati di monitoraggio e delle indicazioni riportate nelle linee guida.

#### Modifica degli interventi di presostegno al contorno e di preconsolidamento delle sezioni troncoconiche

Oltre alla sezione troncoconica B1 prevista in PD è stata inserita la sezione tipo "cilindrica" nominata B1L; tale integrazione permette di dare continuità alle lavorazioni potendo impiegare le medesime tecnologie previste già per le sezioni tipo A (visto l'impiego di ancoraggi autoperforanti al contorno rispetto all'esecuzione di ombrelli di infilaggi).

Per tale sezione è prevista una sostituzione del consolidamento in barre VTR con l'utilizzo di barre autoperforanti in acciaio. Questa diversa tipologia di intervento risulta più facilmente realizzabile dal punto di vista operativo, potendo utilizzare gli stessi mezzi meccanici delle sezioni tipo A (jumbo di perforazione) e semplificando inoltre notevolmente le procedure di conferimento a discarica dello smarino, eliminando la necessità di utilizzare depositi speciali per la presenza di materiale antropico come i VTR.

#### Ottimizzazione delle fasi esecutive di scavo

Lo scavo dei cameroni del binario pari è previsto in allargo (sezioni tipo I) a seguito del passaggio della TBM. I cameroni del binario dispari prevedono la traslazione interna "a vuoto" della TBM. Per il dettaglio delle fasi esecutive si rimanda alla relazione di calcolo IB0U1BEZZCLGN0200002 ed agli elaborati grafici descrittivi delle fasi esecutive:

Cameroni di interconnessione - Fasi Esecutive 1/2	IB0U1BEZZW8GN0200001
Cameroni di interconnessione - Fasi Esecutive 2/2	IB0U1BEZZW8GN0200002
Cameroni di comunicazione - Fasi Esecutive 1/2	IB0U1BEZZW8GN0200003
Cameroni di comunicazione - Fasi Esecutive 2/2	IB0U1BEZZW8GN0200004

#### Riduzione delle fasi di scavo della sezione tipo del camerone C3

Lo scavo della calotta è realizzato in un'unica fase di scavo, anziché in tre fasi come previsto in PD. La realizzazione dello scavo a sezione parzializzata consente di accedere in modo più agevole alla calotta per eseguire gli interventi di chiodatura radiale e l'installazione del rivestimento di prima fase, oltre a semplificare le operazioni di installazione delle centine.

#### Aumento delle fasi di scavo della sezione tipo C0, modifica degli interventi di presostegno al contorno e di preconsolidamento delle sezioni tipo C0 e C1

Le sezioni troncoconiche C0 e C1 sono state sostituite con sezioni cilindriche per le quali non sono più previsti infilaggi. Per tali sezioni è prevista la sostituzione del consolidamento in barre VTR con l'utilizzo di barre

APPALTAZIONE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 24 di 113

autoperforanti in acciaio. Questa diversa tipologia di intervento risulta più facilmente realizzabile dal punto di vista operativo, potendo utilizzare gli stessi mezzi meccanici delle sezioni tipo A (jumbi di perforazione) e semplificando inoltre notevolmente le procedure di conferimento a discarica dello smarino, eliminando la necessità di utilizzare depositi speciali per la presenza di materiale antropico come i VTR.

Infine, la risposta in termini deformativi dell'ammasso risultante nei modelli di calcolo consente di valutare l'eliminazione dell'intervento di consolidamento locale al piede centina.

Nel complesso, tuttavia, tutte le modifiche apportate al consolidamento proposto garantiscono comunque le stesse prestazioni strutturali fornite in PD.

Per i calcoli di dettaglio si rimanda alla "Relazione di calcolo" dei cameroni della Galleria Gardena.

#### Utilizzo dei bulloni tipo swellex

Dove possibile è previsto per le operazioni di bullonatura radiale l'impiego di chiodi tipo Swellex, in luogo delle barre cementate. La soluzione proposta garantisce le stesse prestazioni della soluzione di PD. Per i calcoli di dettaglio si rimanda alla "Relazione di calcolo" dei cameroni di comunicazione di Gardena.

#### Dosaggio delle fibre nello spritz-beton fibrorinforzato

Il dosaggio di fibre metalliche nello spritz-beton fibro-rinforzato è stato ridotto da 35 Kg/m<sup>3</sup> a 30 Kg/m<sup>3</sup>. La variazione non incide sulle prestazioni del materiale e rimane nei consueti ambiti di applicazione del dosaggio in galleria.

#### *1.1.2.3. Finestra di Funes*

Nell'ottica di una complessiva riduzione dei rischi (in termini temporali, ambientali e di sicurezza) derivanti dalla realizzazione della Finestra di Funes e della Galleria Gardena, il Progetto Esecutivo rev. B prevede la riconfigurazione della finestra e dell'innesto sulla galleria di linea, tale da permettere l'avvio delle attività di scavo meccanizzato direttamente dall'imbocco della finestra stessa.

In particolare, il ramo principale della finestra scavato in meccanizzato si innesta sul BP della Galleria Gardena alla pk 16+439, mentre il ramo secondario scavato in tradizionale ripercorre sostanzialmente il tracciato della finestra già prevista nel Progetto Definitivo, innestandosi sulla Galleria Gardena alla pk 16+155.

#### Ottimizzazione delle tratte di applicazione delle sezioni tipo ed inserimento delle sezioni A2C, B1L e B1Lc

WBS	Opera	Sezioni tipo
GN06	Finestra di Funes	A1*, B1, B1L, A2C, B1Lc, Camerone di manovra, Tronchino d'innesto

Tabella 3 – Sezioni tipo Finestra di Funes

Come illustrato nella "Relazione di calcolo", in fase di diagnosi sono state riesaminate per ogni tratta omogenea prevista lungo il profilo geomeccanico le sezioni tipo di PD. Nella disamina si sono valutati i



APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 25 di 113

parametri geotecnici considerando la variazione di GSI nell'intervallo di riferimento indicato sul Profilo Geotecnico e la massima copertura per ogni tratta omogenea. Dai risultati ottenuti è emerso che per tutte le tratte esaminate si osserva un comportamento prevalente delle condizioni del fronte e del cavo di tipo stabile e l'applicazione delle sezioni di scavo tipo A è quella maggiormente frequente lungo lo sviluppo della Finestra di Funes. I modelli di calcolo forniscono evidenza della possibilità di inserimento di un'altra sezione tipo leggera (B1L).

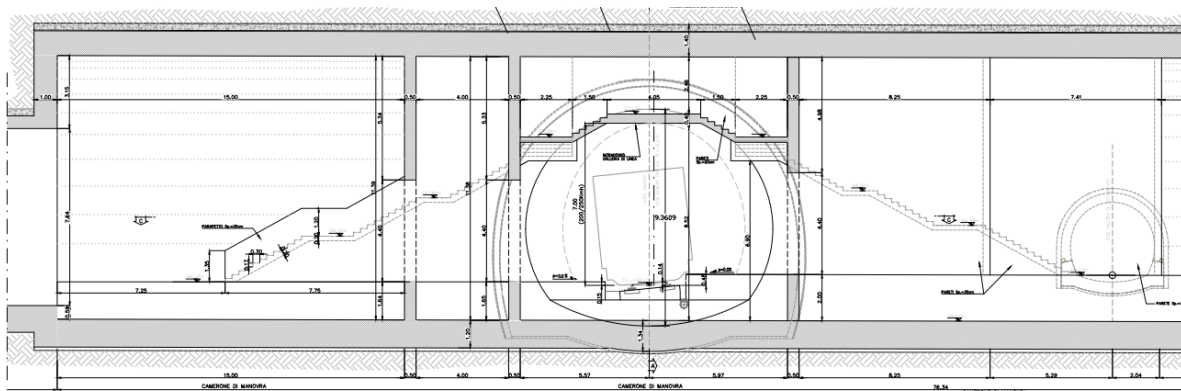
Inoltre, per il tratto di biforcazione della finestra tra tratta in TBM e tratta in tradizionale è stata prevista l'applicazione della sezione tipo A2C e prolungata anche per una certa lunghezza nella tratta in tradizionale; mentre è stata prevista l'applicazione della sezione tipo B1LC per il tratto di biforcazione della finestra tra tratta in TBM e galleria di linea BP (GN02R).

#### Eliminazione della sezione tipo C2v e C1bis

A seguito del cambio di tecnologia di scavo (utilizzo di TBM dual mode), non risulta più necessario l'utilizzo di sezioni tipo C2v e C1bis previste per il tratto di sottoattraversamento dell'A22.

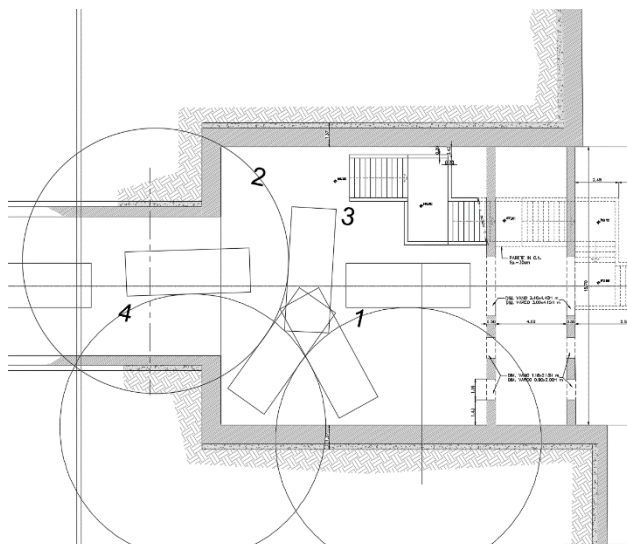
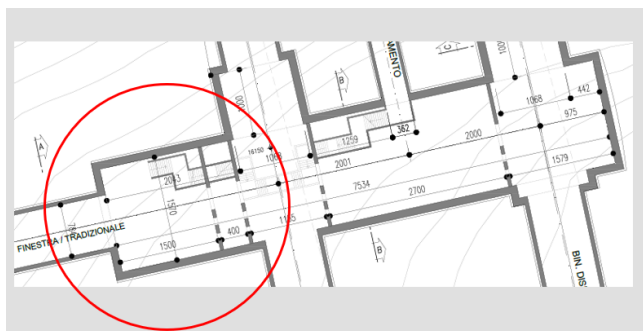
#### Nuova geometria del cunicolo di sfollamento del PES di Funes

Nell'area di Funes non intervengono modifiche sostanziali se non un adattamento alla nuova geometria del cunicolo di sfollamento che, nell'attuale versione di progetto, si innesta al camerone della finestra e prosegue con un sovrappasso della linea binario pari fino a terminare nella galleria finestra.



L'inversione dell'automezzo dei VVFF viene realizzata, all'interno del camerone di manovra, con lo stesso numero di manovre necessarie nella configurazione di PD (= 4).

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 26 di 113



#### Dosaggio delle fibre nello spritz-beton fibrorinforzato

Il dosaggio di fibre metalliche nello spritz-beton fibro-rinforzato è stato ridotto da 35 Kg/m<sup>3</sup> a 30 Kg/m<sup>3</sup>. La variazione non incide sulle prestazioni del materiale e rimane nei consueti ambiti di applicazione del dosaggio in galleria.

#### Sezione di allargamento alla camera di manovra

In fase di PE sono stati ridefiniti e verificati gli interventi per la realizzazione della sezione di allargamento alla Camera di Manovra. Si rimanda alla "Relazione di calcolo" ed agli elaborati grafici per i dimensionamenti del nuovo inserimento che non prevede un allargamento a sezione troncoconica, bensì cilindrica.

#### Introduzione del tronchino di innesto

In fase di PE, si prevede prima del camerone di manovra una sezione tipo IO, definita come "tronchino d'innesto", per ulteriori dettagli oltre che alla relazione di calcolo si vedano anche gli elaborati grafici di scavo e carpenteria.

#### *1.1.2.4. Finestra di Chiusa*

La nuova soluzione progettuale prevede alcune modifiche al Progetto Definitivo, qui di seguito sintetizzate e meglio dettagliate nel capitolo seguente:

- 1) Modifica della sagoma interna, utilizzando la sezione standard indicata nel manuale di progettazione RFI;
- 2) Modifica degli interventi di presostegno al contorno e di precontenimento del fronte delle sezioni tipo B1 e C2v con le nuove sezioni B1\* e C2\*;
- 3) Ottimizzazione delle fasi esecutive del Camerone di Manovra mediante scavo parzializzato a mezza sezione;
- 4) Definizione della sezione tipo di Allargamento alla Camera di Manovra;

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IB0U	1BEZZ	RG	MD0000006	C	27 di 113

- 5) Modifica degli interventi previsti per la realizzazione dello scavo e consolidamento del concio d'attacco a causa delle diverse condizioni geologico-geotecniche emerse nel corso delle indagini integrative in sito.
- 6) Ottimizzazione delle tratte di applicazione delle sezioni tipo della galleria ed inserimento di una nuova sezione C1bis\*;
- 7) Utilizzo di bulloni Swellex al posto delle barre cementate per le sezioni A0 e A2.
- 8) Dosaggio nel rivestimento di prima fase delle fibre in acciaio (30 kg/mc) o in alternativa in poliolefine (min. 4.0 kg/mc) da qualificare in PED a seguito di specifico campo prova.

Di seguito sono elencate le progressive di riferimento dell'opera:

- Da pk 0+000.00 a pk 0+021.14 (L=21.14 m) galleria artificiale;
- Da pk 0+021.14 a pk 1+784.04 (L=1762.9 m) galleria naturale – scavo tradizionale;
- Da pk 1+784.04 a pk 1+875.91 (L=94.87 m) innesto.

#### Sagoma interna della finestra di Chiusa

La sagoma interna della Finestra di Chiusa in PD era stata prevista con dimensioni maggiori rispetto a quella standard delle gallerie con funzione di accesso di emergenza per motivi logistici relativi allo scavo con TBM delle gallerie naturali. Essendo cambiata la logistica di realizzazione delle gallerie, come da Relazione di sistema, la sagoma della galleria della Finestra di Chiusa può ritornare alle dimensioni standard previste dal Manuale di Progettazione ITF per gli accessi di tipo carrabile. Come indicato al § 4.7.4.3.5 del Manuale di Progettazione ITF è richiesta una piattaforma avente larghezza minima pari a 6.0 m e altezza minima pari a 6.0 m. La sagoma proposta per la Finestra di Chiusa di PE è stata assunta identica a quelle degli altri accessi carrabili delle Finestre di Funes e Albes in PD.

#### Presostegno al contorno e precontenimento al fronte delle sezioni tipo B e C

Le modifiche apportate agli interventi di precontenimento e presostegno al contorno in fase di PE sono consistite nella sostituzione dell'utilizzo di barre in VTR con barre autoperforanti in acciaio, al fine di semplificare le procedure di conferimento a discarica. Il numero, la lunghezza e la sovrapposizione previste per le barre autoperforanti sono state dimensionate al fine di garantire le stesse prestazioni fornite in PD in termini di incrementi di coesione previsto sia al fronte che al contorno. Per i calcoli di dettaglio si rimanda alla "Relazione di calcolo" della Finestra di Chiusa.

#### Scavo parzializzato del camerone di manovra

Il Camerone di Manovra ha una sezione di scavo complessiva di circa 210 mq. La realizzazione dello scavo a sezione parzializzata consente di accedere in modo più agevole alla calotta per eseguire gli interventi di chiodatura radiale e l'installazione del rivestimento di prima fase, oltre a semplificare le operazioni di installazione delle centine. Il piano di scavo della mezza sezione è stato posto a PRT+4.50, lasciando

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	28 di 113

un'adeguata altezza (4.80m) per il passaggio dei mezzi di cantiere lungo la rampa di accesso prevista nella zona di allargamento.

#### Sezione di allargamento al camerone di manovra

In fase di PE sono stati definiti e verificati gli interventi di prima fase e definitivi per la realizzazione della sezione di allargamento alla Camera di Manovra. Si rimanda al capitolo precedente per la descrizione della soluzione adottata e alla "Relazione di calcolo" per i dimensionamenti.

#### Concio d'attacco - scavi e consolidamenti

La presenza di terreni sciolti sia in calotta che al fronte del concio di attacco della galleria ha richiesto la messa a punto di una sezione di scavo e consolidamento non prevista in PD per fronteggiare la nuova situazione geologico-geotecnica.

Nel PD gli interventi di consolidamento al fronte e al contorno previsti nella sezione più conservativa consistevano in:

- 1) Presostegno al contorno: no. 25  $\pm$ 20% tubi in acciaio L=10.0 m;
- 2) Preconsolidamento al fronte N.31  $\pm$ 20% elementi strutturali in vetroresina cementati in foro con miscele cementizie, L=14.0 m.
- 3) Il prerinvolto della galleria è completato da centine metalliche 2 IPN 180  $i=1.0$  m e spritz beton fibrorinforzato  $sp \geq 30$  cm.
- 4) Il campo di scavo era di 5.0 m.

Nel PE la nuova sezione introdotta prevede i seguenti interventi:

- 1) Precontenimento al fronte realizzato mediante n° 19 colonne in jet-grouting  $\phi 1100$  L=18.0 m e sovrapposizione minima 8.0 m.
- 2) Presostegno al contorno mediante n° 18 tubi in acciaio  $\phi 127$  mm,  $sp=10$ mm, L=16 m sovrapposizione minima 5.0 m, valvolati (1vlv/m), passo variabile  $0.4 \div 0.64$  m, compresi all'interno di un angolo di  $120^\circ$  in calotta. È prevista una variabilità del  $\pm 20\%$ .
- 3) Precontenimento al contorno mediante n° 30 colonne in jet-grouting  $\phi 1100$  L=15.0 m con passo variabile  $0.57 \div 0.8$  m con sovrapposizione minima di 5.0 m.
- 4) Applicazione di uno strato di spritz beton fibrorinforzato al fronte con spessore pari a 0.10 m su ogni sfondo e con spessore pari a 0.15 m per ogni fine campo.
- 5) Eventuali 2+2 drenaggi in avanzamento, in caso di presenza d'acqua, L=24.0 m, sovrapposizione minima di 11.0 m, diametro esterno  $\phi > 60$  mm, spessore 5 mm, rivestiti con calza in TNT.
- 6) Rivestimento di prima fase composto da 0.30 m di spritz beton e doppie centine IPN 180 con interasse 1.0 m, al quale è associata una variabilità del  $\pm 20\%$ . Le centine sono previste eventualmente anche in arco rovescio.
- 7) Il campo di avanzamento è pari a 10 m.

APPALTAZIONE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 29 di 113

#### Ottimizzazione delle tratte di applicazione delle sezioni tipo

Come illustrato nella "Relazione di calcolo", in fase di diagnosi sono state riesaminate per ogni tratta omogenea prevista lungo il profilo geomeccanico le sezioni tipo di PD A0, A1, A2, B1 e C2v (B1\* e C2\* in PE). Nella disamina si sono valutati i parametri geotecnici considerando la variazione di GSI nell'intervallo di riferimento indicato sul Profilo Geotecnico e la massima copertura per ogni tratta omogenea. Dai risultati ottenuti è emerso che per tutte le tratte esaminate si osserva un comportamento prevalente delle condizioni del fronte e del cavo di tipo stabile e l'applicazione delle sezioni di scavo tipo A è quella maggiormente frequente lungo lo sviluppo della Finestra di Chiusa. Per le tratte con coperture 40÷50m, 150÷300m, 300÷413 m, 413÷420 m si confermano le lunghezze di applicazione delle sezioni tipo, mentre per le tratte <40m, 50÷100m, 420÷450m e 450÷570 m, le lunghezze delle tratte di applicazione sono state rimodulate a favore delle sezioni tipo A, riducendo la lunghezza di applicazione delle sezioni tipo B e C.

#### Utilizzo dei bulloni tipo swellex

Per le sezioni tipo A0, A2 nel camerone di manovra, nella galleria tecnologica (GN05J) e nella galleria di innesto (GN05C) si è previsto l'impiego di bulloni tipo Swellex in luogo delle barre cementate per velocizzare le operazioni di bullonatura radiali. La soluzione proposta garantisce le stesse prestazioni della soluzione di PD. Per i calcoli di dettaglio si rimanda alla "Relazione di calcolo" della Finestra di Chiusa.

#### Dosaggio delle fibre nello spritz-beton fibrorinforzato

Il dosaggio di fibre metalliche nello spritz-beton fibro-rinforzato è stato ridotto da 35 Kg/m<sup>3</sup> a 30 Kg/m<sup>3</sup>. La variazione non incide sulle prestazioni del materiale e rimane nei consueti ambiti di applicazione del dosaggio in galleria.

#### Considerazioni generali

#### PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce l'equiprestazionalità rispetto alla soluzione del progetto definitivo e, per alcuni aspetti, può ritenersi migliorativa.

#### MANUTENIBILITA'

La manutenibilità è del tutto equivalente a quella del progetto definito, in quanto le variazioni apportate in fase di PE riguardano solo gli interventi di prima fase e non quelli definitivi, per cui non incidono sulle prestazioni dell'opera a lungo termine.

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	30 di 113

### 1.1.3 VAR 1.3 - Miglioramento della gestione delle terre e rocce da scavo

La Variante migliorativa in questione, legata alla movimentazione ed al deposito delle terre nel suo complesso, comporta una serie di benefici e miglioramenti rispetto alle previsioni di PD, di seguito elencati sinteticamente:

- un rilevante decremento del traffico dei mezzi d'opera su viabilità pubblica per il conferimento dei materiali di scavo (cfr. anche nota Prot. DWI/U/22/00259/PMG/SC/AR/df del 24.11.2022) ai siti di deposito, dato che la quasi totalità del volume di terra/roccia di scavo proveniente dalla Galleria Scaleres verrà scavata mediante TBM ed estratta con nastro trasportatore dalla finestra di Forch, contigua ai siti di deposito temporaneo e/o definitivo, mentre la maggior parte dei volumi derivanti dalla costruzione della Galleria Gardena saranno allontanati dalla finestra di Funes, punto più prossimo al casello autostradale di Chiusa;
- l'eliminazione della finestra di Albes e la posticipazione dell'avvio dello scavo delle finestre di Funes e Chiusa rispetto alla programmazione di Progetto Definitivo, determinano benefici sul bilancio terre soprattutto nei primi mesi delle attività delle opere parte B, sopperendo anche alla indisponibilità dei depositi definitivi di Hinterrigger e Plattner a causa del differimento del termine dei lavori del lotto di BBT attiguo;
- una riduzione delle quantità di smarino da conferire a deposito definitivo e del fabbisogno di calcestruzzo (miglioramento bilancio terre), derivante dalla riduzione dell'area di scavo prevista nelle tratte in meccanizzato e in tradizionale (utilizzo maggiore di sezioni tipo A) e dalla riduzione del tracciato per la "Variante di Tiles".

Le riduzioni della quantità di smarino da conferire nei depositi, indotte dalle modifiche elencate precedentemente, ha permesso di ridimensionare la capienza del deposito di Unterplattner e di eliminare gli onerosi interventi di sostegno con terre armate previste di PD.

L'introduzione della cava denominata "Forch II" risulta invece funzionale, oltre all'approvvigionamento di aggregati, anche al superamento del diverso stato dei luoghi riscontrato per il deposito di Hinterrigger, che attualmente ospita sia l'impianto di prefabbricazione conci ancora in funzione, sia un quantitativo di almeno 1.000.000mc in più di materiale proveniente dagli scavi del cantiere di BBT rispetto a quanto previsto in PD. In aggiunta, con opportuni lavori di revisione dello stabilimento di prefabbricazione dei conci utilizzato dal lotto Mules 2-3 di BBT, si riuscirebbe a riutilizzare lo stesso anche per questo lotto costruttivo.

Tutti questi benefici apportati dalla cava di "Forch II" al progetto sono infine in accordo anche a quanto disposto nelle Delibere Provinciali di Bolzano nr. 198 del 21.02.2017 e nr. 140 del 12.03.2019, con le quali venne disposto di valutare la possibilità di utilizzare l'impianto di prefabbricazione in area Hinterrigger sia per il lotto di BBT che per il presente lotto e di ricavare gli inerti per calcestruzzo dallo sfruttamento delle aree di cava prossime al cantiere, limitando così il più possibile l'impatto dei trasporti pesanti sulle viabilità locali.

Per maggiori dettagli relativi ai depositi di Forch ed Hinterrigger si rimanda al capitolo 1.5.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 31 di 113

### 1.1.3.1. Depositi definitivi in Val di Riga - C - Plattner

Nel seguito sono descritte le modifiche progettuali introdotte nel Progetto Esecutivo per gli interventi di realizzazione della sistemazione definitiva dell'area destinata al deposito di Plattner.

Per ulteriori informazioni di dettaglio tecnico-realizzativo relative alle soluzioni progettuali adottate, si rimanda ai documenti progettuali specifici.

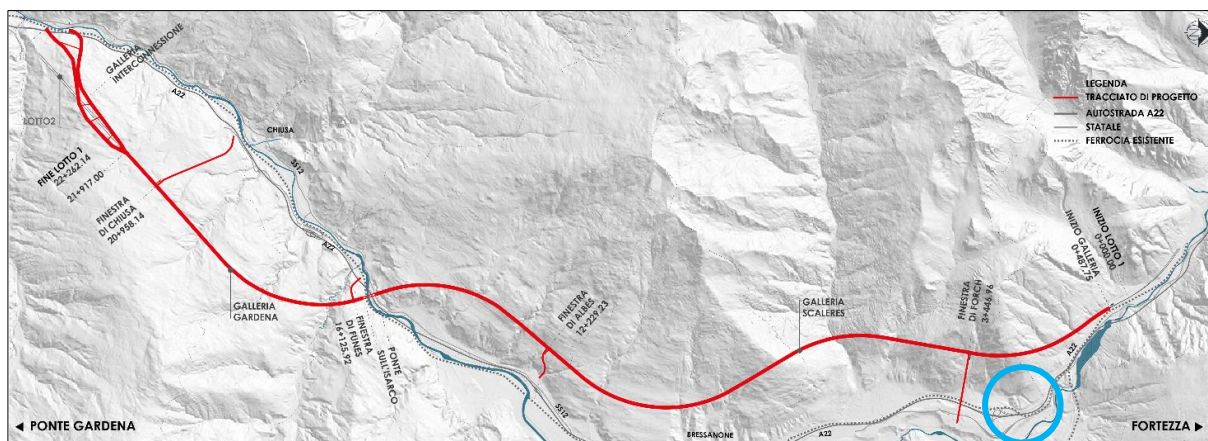


Figura 1-2: Planimetria Lotto 1

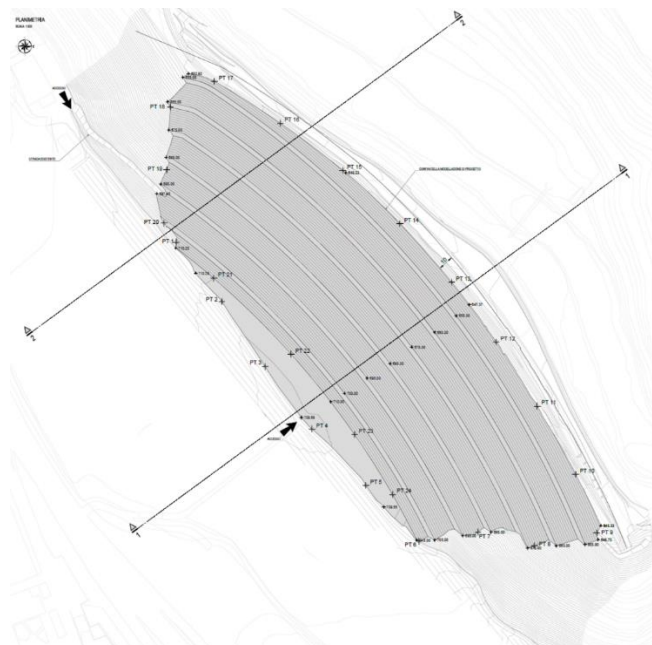


Figura 1-3: Planimetria di progetto del deposito di Plattner

Rispetto alla precedente revisione progettuale, il deposito dell'area di Plattner è stato ottimizzato in funzione del rilievo celerimetrico di dettaglio dell'area di intervento, risolvendo incongruenze e problematiche evidenziate al momento della Progettazione Esecutiva, pur nel rispetto di molteplici vincoli (alveo fluviale sul fiume Isarco, limiti amministrativi e autorizzativi per l'esecuzione del deposito).

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	32 di 113

Grazie, infine, alla minore necessità di abbancare materiale di smarino proveniente dagli scavi ed all'introduzione della cava di Forch II quale ulteriore sito di deposito, è stata apportata una riduzione della capienza del deposito suddetto, eliminando gli onerosi interventi di stabilizzazione dei pendii mediante terre armate e prevedendo la realizzazione di scarpate con pendenza 1:1.43 (circa 35°), interrotte ogni 10 m da berme di ampiezza pari a 3.0 m.

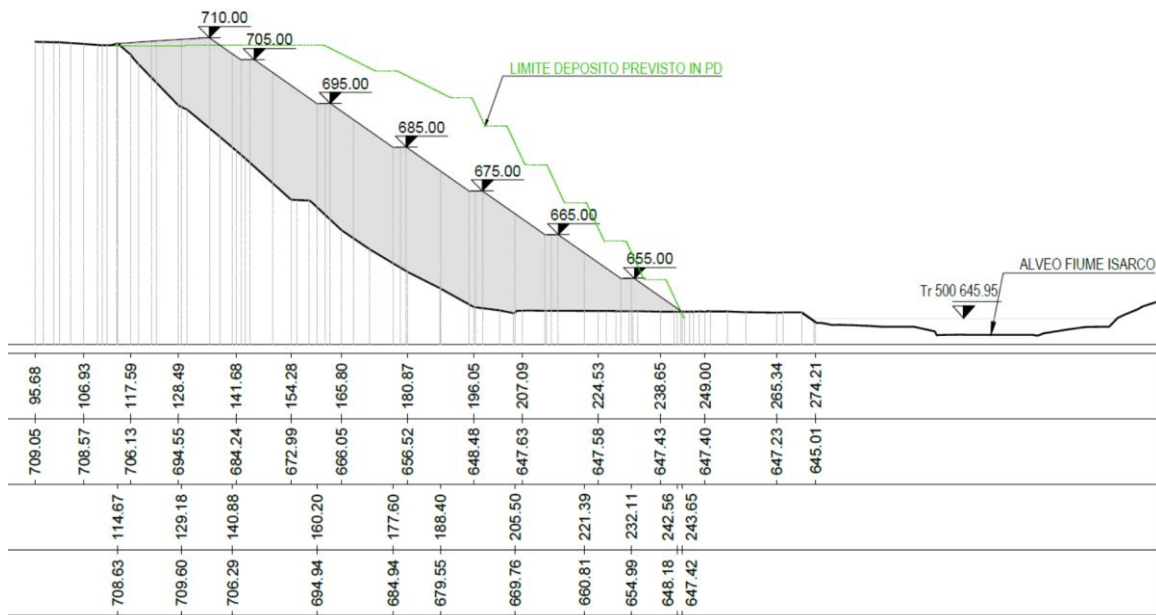


Figura 1-4 – Sezione di raffronto fase finale PD – PE

Inoltre, come nel progetto definitivo, è stata studiata in maniera dettagliata la modellazione geomorfologica al fine di ottimizzare la gestione dell'idraulica di versante, tenendo in considerazione i vincoli di progetto e quelli orografici.

Si precisa infine che, non essendo possibile ripercorrere la soluzione di progetto definitivo per lo scarico delle acque di versante, si è deciso di definire un nuovo punto di raccolta comune in cui convogliare i suddetti contributi.

Lo scarico è stato ottimizzato dal punto di vista della soluzione progettuale e della sicurezza dell'infrastruttura. Essendo in area a rischio esondazione ( $T_R$  500 anni) si è previsto un fosso a cielo aperto rivestito in massi cementati rispetto alla condotta di PD ed una protezione con una scogliera in massi cementati in corrispondenza del conferimento al fiume Isarco.

In dettaglio, il Progetto Esecutivo è riuscito ad appianare le incongruenze emerse nel PD a seguito del rilievo di dettaglio dell'area di intervento, implementando inoltre anche soluzioni progettuali prestazionalmente migliori rispetto al possibile rischio di esondazione.

## PRESTAZIONI DELL'OPERA



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI          REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: Mandataria: <b>SWS Engineering S.p.A.</b> Mandanti: <b>PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria</b>							<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IBOU</td> <td>1BEZZ</td> <td>RG</td> <td>MD0000006</td> <td>C</td> <td>33 di 113</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	33 di 113													

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce l'equiprestazionalità rispetto alla soluzione del progetto definitivo.

#### MANUTENIBILITA'

Dal punto di vista della manutenibilità delle opere la soluzione proposta risulta equivalente rispetto al PD.

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	34 di 113

## 1.1.4 VAR 1.4 - Riduzione delle interferenze con la linea storica in esercizio e con elettrodotto Terna

### 1.1.4.1. Sottoattraversamento linea storica - Ponte Verona

La soluzione di progetto definitivo per il sottoattraversamento della linea storica prevedeva una deviate della linea storica di circa 941 m di lunghezza, così come riportato nella figura seguente. L'obiettivo del PD era quello di realizzare lo scavo della galleria senza la linea in esercizio.

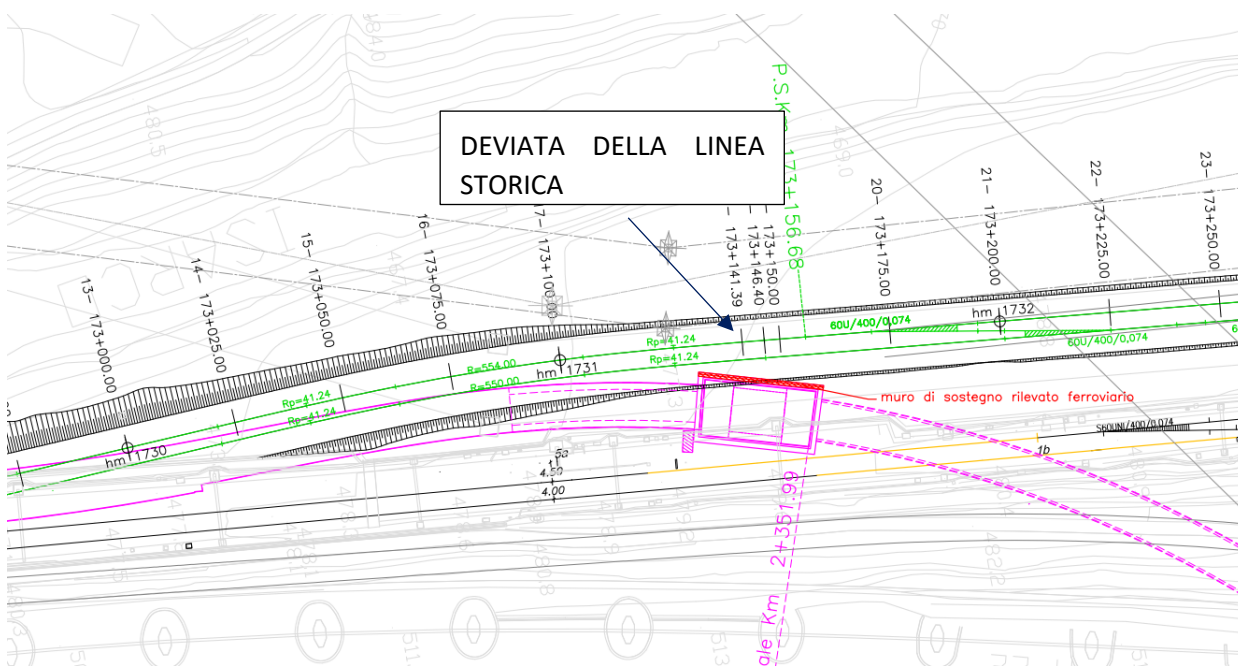


Figura 1-5 Sottoattraversamento linea storica: Progetto definitivo

La soluzione di PE presentata anche nella relazione di sistema prevede, invece, il sottoattraversamento con scavo in TBM EPB della linea storica in esercizio, senza deviazione della stessa. Per fare ciò, in PE è stata prevista la realizzazione di un sistema di sostegno e rinforzo del binario idoneo a consentire il traffico dei treni fino ad una velocità di 80 Km/h su binario standard e 60 Km/h su binario con deviatoio. Tale sistema è denominato "ponte Verona".

Nella figura seguente si vede la disposizione del Ponte Verona nel caso del sottoattraversamento del binario pari, pk 2+400 circa, nei pressi della stazione di Ponte Gardena.

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	35 di 113

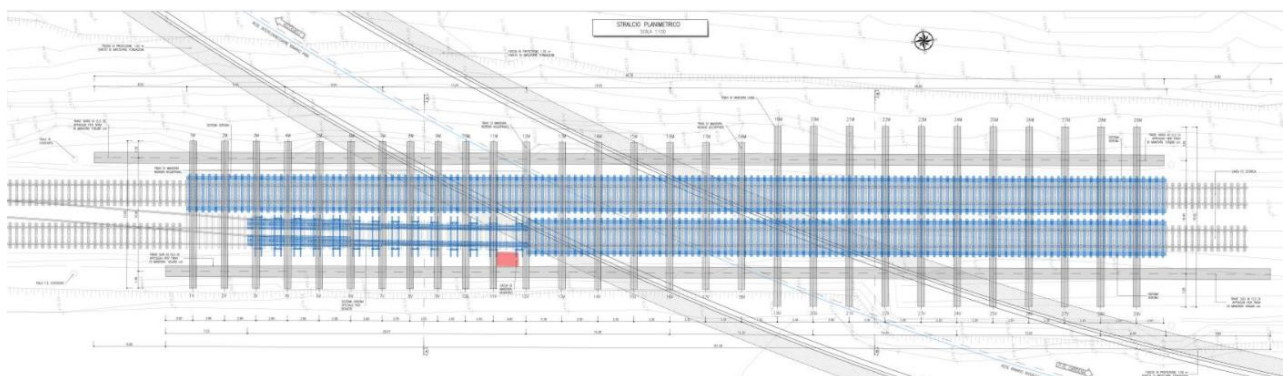


Figura 1-6 Ponte Verona stralcio planimetrico

Il modulo base della struttura metallica è costituito da due travi principali composte da HEB550 rinforzate in posizione al di fuori della sagoma del treno. Le travi sono opportunamente rinforzate, con aperture in anima ogni 60 cm, per consentire l'alloggiamento delle traverse metalliche di sostegno al binario.

Nel caso in oggetto il ponte viene utilizzato per separare il binario del terreno sottostante e dare la possibilità, quindi al terreno di deformarsi e non danneggiare il binario durante l'esercizio.

La distanza tra l'asse del binario e la calotta della galleria è di circa 5 m e, nella figura seguente è riportato l'intervento previsto in funzione dello scavo della galleria; in questo caso dovuto all'elevato angolo di incidenza del tracciato ferroviario dell'interconnessione rispetto a quello della line storica, si è deciso di:

- a) estendere il Ponte Verona ben oltre la fascia di rispetto identificata nelle analisi
- b) appoggiare il ponte Verona su due travi di cls gettato in opera di dimensioni 1.00 m x 0.80 m

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 36 di 113

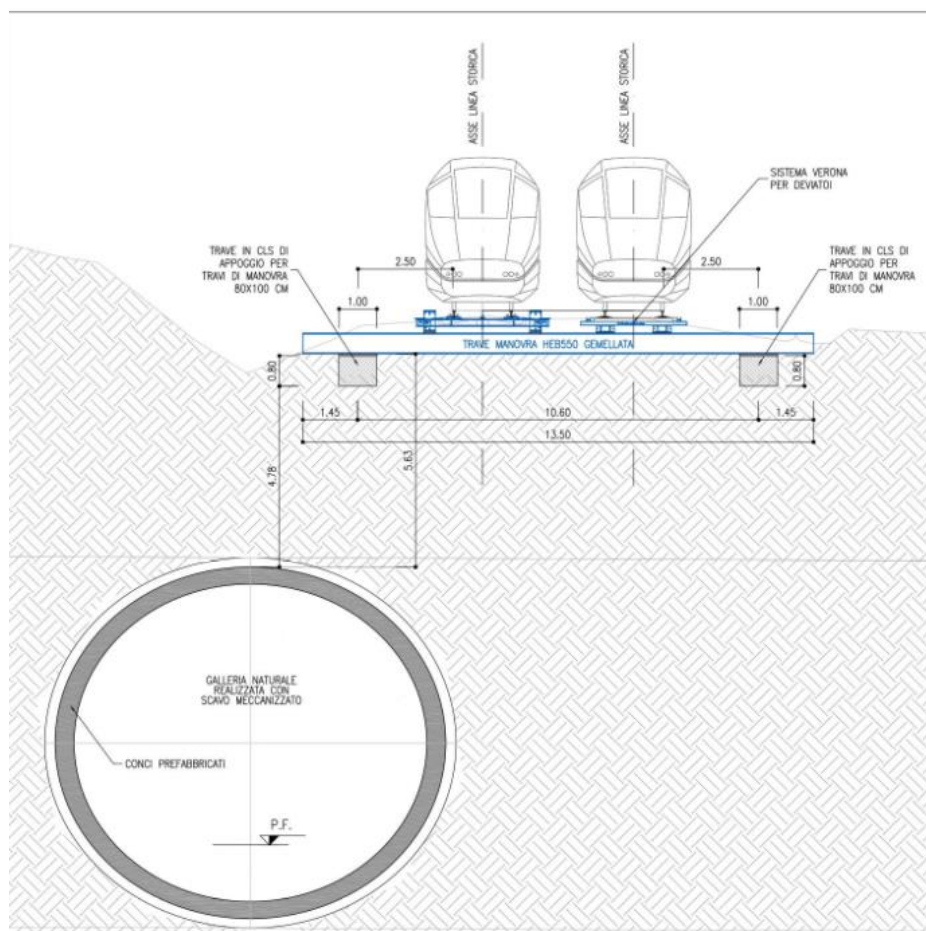


Figura 1-7 sezione trasversale sottoattraversamento

Le analisi svolte e riportate nell'elaborato specifico hanno permesso di validare la soluzione proposta in PE, offrendo inoltre i seguenti vantaggi:

- d) minor impatto sui movimenti terra
- e) minor impatto ambientale
- f) assenza della deviazione della linea storica
- g) maggior velocità di esecuzione delle opere rispetto al progetto definitivo

### PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce l'equiprestazionalità rispetto alla soluzione del progetto definitivo e, per alcuni aspetti, può ritenersi migliorativa.

Si premette che si tratta di opere provvisoriale e di conseguenza le prestazioni attese vanno riferite all'ambito temporale e progettuale della fase di cantiere.

APPALTAZIONE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 37 di 113

La deviazione della linea esistente nel PD non aveva infatti carattere definitivo, né contribuiva alle prestazioni dell'opera in esercizio.

In questo contesto, quindi, la soluzione proposta può garantire l'equiprestazionalità e contribuire a migliorare i seguenti aspetti:

- a) non si prevede l'esecuzione dei 940 m di lunghezza della deviazione della linea storica.
- b) l'esecuzione del sottoattraversamento migliora le condizioni logistiche e di funzionalità del cantiere e rende più veloce l'esecuzione dei lavori della futura estrazione della TBM dalla GA08 (estrazione della TBM sul binario pari).
- c) il sottoattraversamento rende più veloce anche le fasi di cantierizzazione della zona in oggetto.

## MANUTENIBILITA'

Trattandosi di opere provvisorie la manutenibilità andrebbe riferita alla sola fase esecutiva, può essere quindi intesa come opere di controllo e verifiche da realizzare in corso d'opera per assicurare le prestazioni attese. Tutte le opere del sottoattraversamento riconducibili al ponte "Verona" vengono di fatti smontate e non contribuiscono alla prestazione dell'opera a lungo termine.

In tale ambito, l'eliminazione della deviazione della linea storica rappresenta un miglioramento per quanto riguarda la manutenibilità dell'opera.

### *1.1.4.2. Ottimizzazione fasi costruttive opere civili ed impiantistiche Ponte Gardena*

L'opportunità di evitare la deviazione provvisoria della linea storica ha portato a rivedere complessivamente le fasi di realizzazione della stazione, in termini di opere civili ed impiantistiche.

Per un'illustrazione di dettaglio delle soluzioni di Progetto Esecutivo, si ritiene utile rimandare alle relazioni di seguito elencate ed ai relativi elaborati, limitandosi in questa sede ad elencare le discipline interessate dalle succitate modifiche, in funzione delle modifiche effettuate sul progetto di tracciato/armamento.

- TRACCIATO:
  - o IB0U1BEZZRHIF0001001 - Relazione Tecnica Tracciato;
- ARMAMENTO:
  - o IB0U1BEZZRFSF0000001 – Relazione Armamento;
  - o IB0U1BEZZCESF0000001 - Computo metrico estimativo - IB1L\_01 Armamento;
- ESERCIZIO:
  - o IB0U1BEZZPHES0000001 - Programma generale delle soggezioni all'esercizio ferroviario;
- TE (Trazione elettrica):
  - o IB0U1BEZZROLCO0000001 - Impianti TE - Linea di Contatto 3kVcc/25kVca - Relazione Generale;
  - o IB0U1BEZZCELCO0000004 - Computo metrico estimativo - IB1L\_25 TE Ponte Gardena
- IS (Impianti segnalamento e automazione):
  - o IB0U1BEZZROIS1000001 - Relazione tecnica IS;
  - o IB0U1BEZZCEIS1000001 - Computo metrico estimativo - IB1L\_11 IS

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandataria:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	38 di 113

## Armamento

In zona Ponte Gardena, il Progetto Definitivo prevedeva la deviazione dei binari della linea storica per consentire la realizzazione della Galleria di Interconnessione binario pari.

In particolare, si prevedeva la realizzazione di binari provvisori della deviata (Fase 1) per una lunghezza di circa 941 m e le demolizioni di tratti di binari della linea storica per consentire il riallaccio dei binari provvisori al secondo e terzo binario (Fase 2-3).

Lo spostamento della circolazione dei treni permetteva il passaggio della TBM e forniva lo spazio necessario per la realizzazione del pozzo di estrazione della macchina. Costruita la galleria, si demolivano i binari provvisori precedentemente realizzati e si costruivano i nuovi binari per il riallaccio della linea.



Figura 8 - Progetto Definitivo: Deviazione della Linea Storica

Nell'ambito del progetto Esecutivo è stata eliminata la lavorazione che prevedeva la deviazione della linea storica a Ponte Gardena. In questo caso, la realizzazione della Galleria è possibile grazie alla costruzione di un ponte provvisorio ("Ponte Verona"), i cui dettagli sono forniti nel paragrafo dedicato della presente relazione. L'opera permette la circolazione dei treni durante il passaggio della TBM al di sotto della linea storica su cui vengono installati dei supporti in grado di controllare e correggere i possibili cedimenti prodotti dalla macchina durante lo scavo. I binari saranno appoggiati su delle travi metalliche sorrette da travi in cls che scaricano il peso direttamente sul terreno. Il sistema che permette la circolazione fino a 60 Km/h viene poi demolito in fase successiva, quando le opere civili sono state ultimate.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 39 di 113

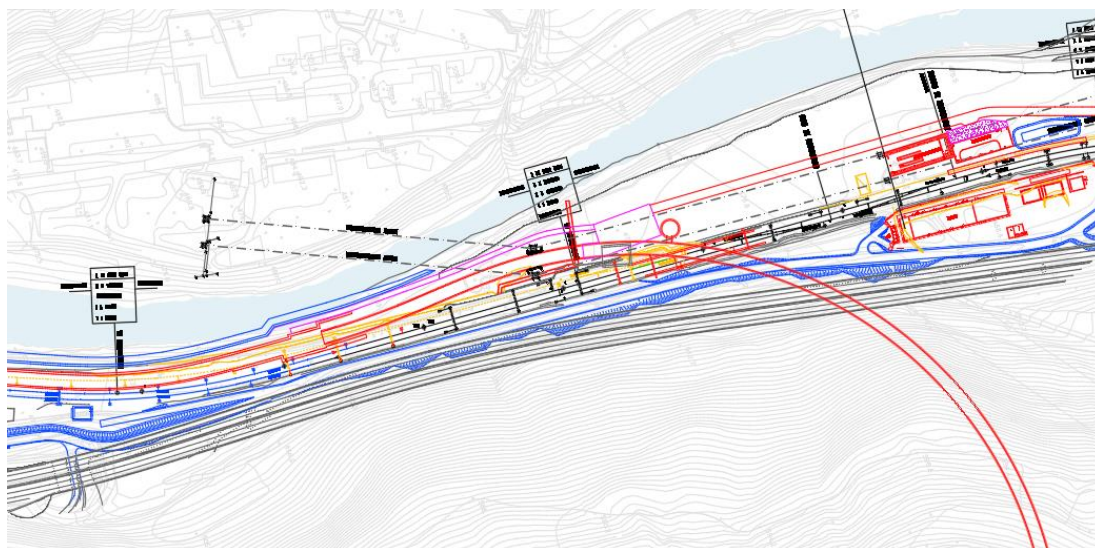


Figura 9 - Progetto - Esecutivo: Costruzione del Ponte Verona

La scelta progettuale adottata nel Progetto Esecutivo porta a una notevole riduzione delle lavorazioni, quindi dei tempi e costi di costruzione, con impatti benefici su varie specialistiche correlate, quali TE, IS, TLC.

#### PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce l'equiprestazionalità rispetto alla soluzione del progetto definitivo e può ritenersi migliorativa per i seguenti motivi:

- mantenimento del corretto tracciato della linea storica del Brennero durante il sottoattraversamento della TBM;
- continuo esercizio dei treni a meno dei normali intervalli liberi della circolazione previsti da RFI;
- riduzione dei lavori di armamento previsti da progetto definitivo legati alla costruzione e demolizione di lunghe tratte di binario;
- riduzione dei tempi di esecuzione delle lavorazioni.

#### MANUTENIBILITA'

Per quanto concerne l'armamento, la soluzione proposta non comporta variazioni per quanto riguarda la manutenzione.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IB0U	1BEZZ	RG	MD0000006	C	40 di 113

### Impianti segnalamento e automazione

Di seguito si definiscono le modifiche introdotte nel Progetto Esecutivo, riguardo la disciplina degli Impianti di Segnalamento che seguiranno le fasi di Armamento modificate per effetto della eliminazione della deviazione linea storica e rifasizzazione della costruzione delle opere civili. Le fasi realizzative hanno subito delle modifiche rispetto a quelle previste dal progetto definitivo.

In particolare, in conseguenza di una diversa modalità di realizzazione della galleria dell'interconnessione Pari (utilizzo del Ponte Verona), e diversa operatività delle opere civili sono state eliminate le fasi 1-2-3 e 4-5-6 del progetto definitivo.

Nel presente progetto esecutivo sono state previste solo tre fasi la cui corrispondenza con quelle di progetto definitivo è riportata nella seguente tabella.

<b>Progetto Definitivo</b>	<b>Progetto Esecutivo</b>
Fase A	Fasi 1-2
Fase B	Fasi 3-4-5
Fasi 1-2-3	Eliminata
Fasi 4-5-6	Eliminata
Fase 7	Fase 6

### PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce l'equiprestazionalità rispetto alla soluzione del progetto definitivo.

### MANUTENIBILITA'

Per quanto concerne tali impianti la soluzione proposta non comporta variazioni per le lavorazioni di manutenibilità.



APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 41 di 113

### 1.1.4.3. Eliminazione interferenza tralicci Terna a Ponte Gardena

Nello sviluppo del Progetto Esecutivo si è ritenuto opportuno eliminare le modifiche, previste nel Progetto Definitivo, relative allo spostamento dei tralicci Terna in zona Ponte Gardena, adattando la configurazione delle opere civili e di linea.

L'approccio adottato è stato condiviso con l'ente gestore Terna nell'ambito di vari incontri documentati nei report di progettazione, facenti parte del PE.

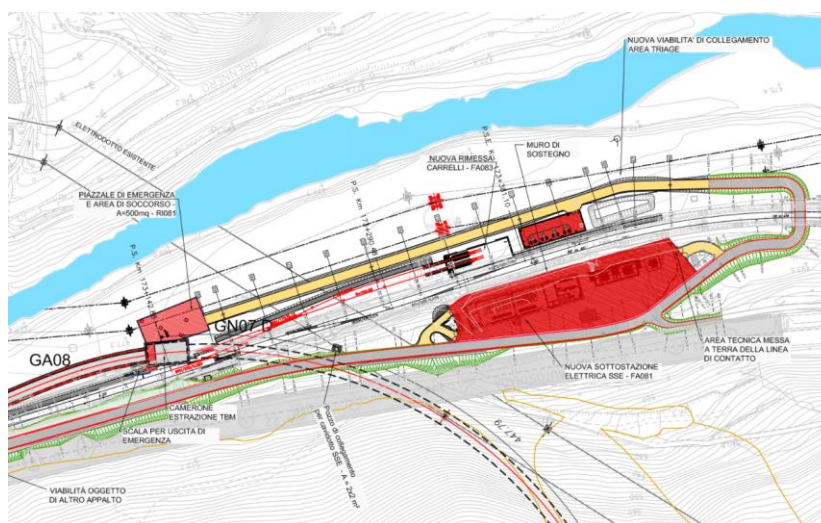


Fig. 1 – Planimetria di PD in zona Ponte Gardena - configurazione dei tralicci Terna modificata

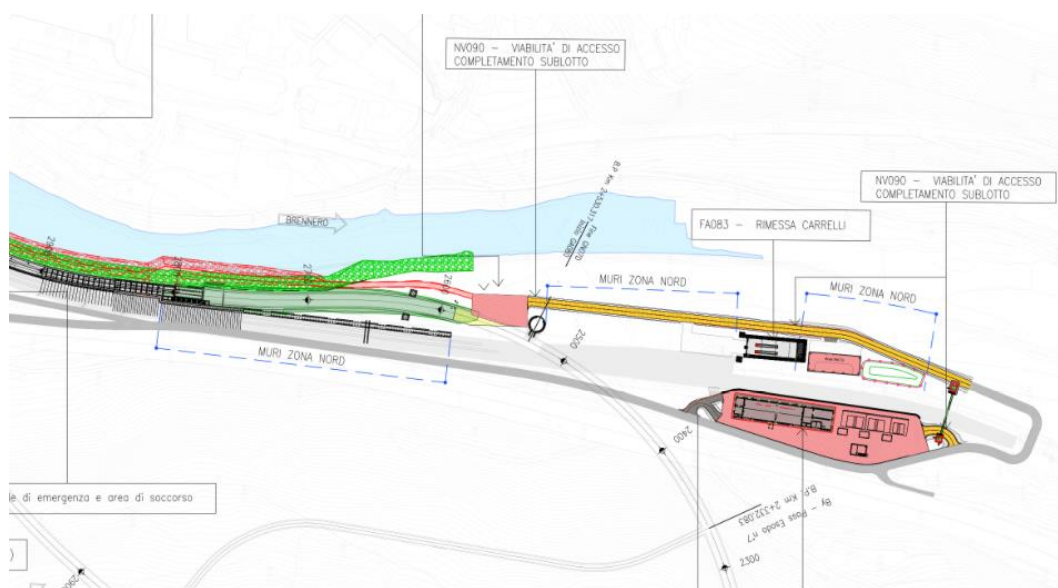


Fig. 2 – Planimetria di PE in zona Ponte Gardena - configurazione dei tralicci Terna mantenuta invariata rispetto allo stato attuale

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 42 di 113

### PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce l'equiprestazionalità rispetto alla soluzione del progetto definitivo.

### MANUTENIBILITA'

Per quanto concerne tali impianti la soluzione proposta non comporta variazioni per le lavorazioni di manutenibilità.

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandataria:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	43 di 113

### 1.1.5 VAR 1.5 - Modifica di tracciato per "Variante Tiles" ed eliminazione della Finestra di Albes

Come sinteticamente illustrato nel paragrafo 1.1, per effetto dell'imprevisto geologico di Tiles, il tracciato di linea di Progetto Esecutivo ha subito una traslazione planimetrica di circa 340 metri verso Est in prossimità della pk 9+570 (posizione dei sondaggi S21/10 e S21/10A), una accorciamento di circa 164 metri, concentrato nella Galleria Scaleres, ed una variazione del profilo altimetrico che, al fine di mantenere i medesimi limiti di pendenza (max 12,5 ‰) e raggi di curvatura (min 2.500 metri) del Progetto Definitivo, si estende anche sulla Galleria Gardena e sul Ponte sull'Isarco, oltre agli adiacenti imbocchi.

In particolare:

- planimetricamente i tracciati (BP e BD) si distaccano da quelli originari al km 5+100.00 e si riallacciano circa intorno al km 15+500.000, presentando lunghezza inferiore (circa 164 m);
- altimetricamente le variazioni di livelletta si concentrano:
  - o da circa 700 m dopo la finestra di Forch a circa 750 m prima della finestra di Chiusa (BP);
  - o da circa 700 m dopo la finestra di Forch a circa 2,7 km prima della finestra di Chiusa (BD).

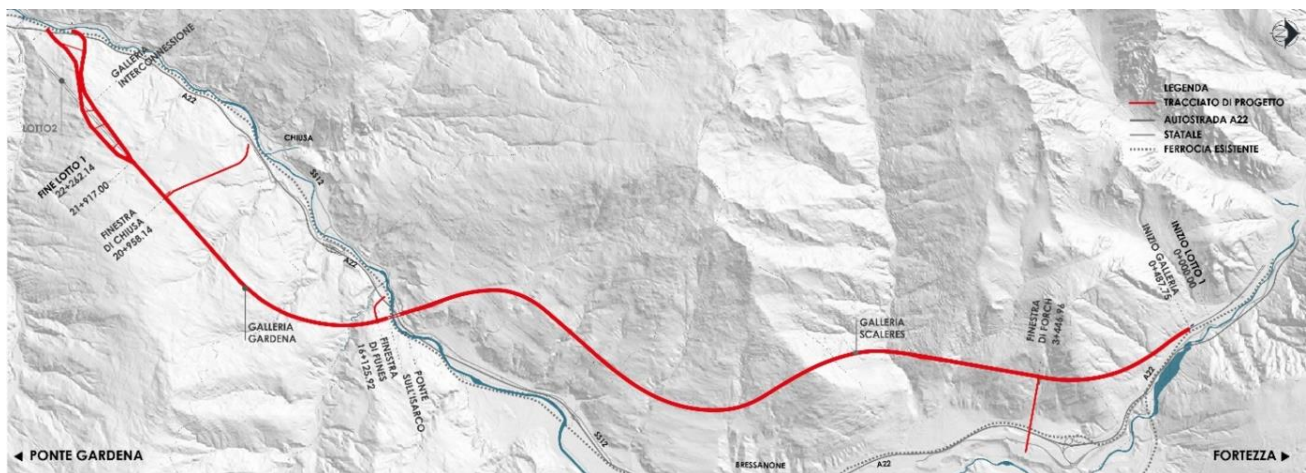


Figura 1-10 Tracciato Lotto 1 (PE rev. B)

Si comprende che una modifica di tale entità, seppur apportando un beneficio in termini economici sull'importo dei lavori, dovuto all'accorciamento del tracciato e, di conseguenza, delle opere civili e dei sistemi lineari ad esso legati, ha comportato un enorme dispendio in termini di ri-progettazione, avendo impattato significativamente sulle opere di seguito elencate (in via esemplificativa e non esaustiva):

- GN01/GA01 – Galleria Scaleres, relativi imbocchi, cameroni e bypass;
- GN02/GA02 – Galleria Gardena e relativo imbocco, cameroni e bypass e galleria di sffollamento;
- Armamento (IB1L\_01);
- TE 2x25 kV (IB1L\_23);
- Segnaletica emergenza (IB1L\_19);
- PPD Albes (IB1L\_21).

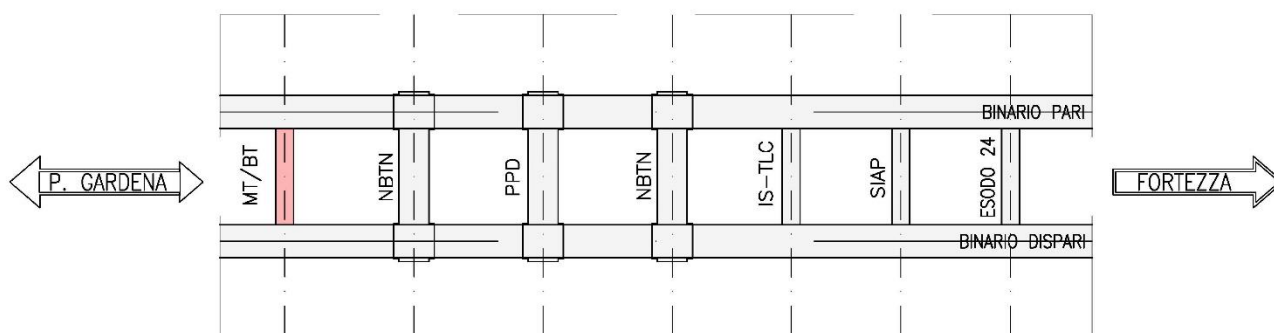
APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	44 di 113

La scelta di eliminare dal Progetto Esecutivo rev. B la Finestra di Albes (GN04), il relativo imbocco (GA04) e la viabilità di accesso (NV041) dipende in primo luogo dall'allontanamento del tracciato di linea della zona di innesto, che avrebbe comportato un onere aggiuntivo, rispetto a quanto inizialmente previsto nel PE rev A.

Tale ipotesi è stata preliminarmente condivisa con la Committenza, che, sostenuta dagli opportuni studi, ha ritenuto inopportuno realizzare la finestra a soli scopi manutentivi.

Come da indicazioni di Italferr contenute nella nota DGPI.AGPN.PMBRVT.0162327.22.U del 16/12/2022, la Finestra di Albes è stata dunque sostituita per un nodo tecnologico costituito da 6 by-pass, la cui funzione è quella di alloggiare gli impianti NTBN, PPD, MT/BT, gestore d'area e gli eventuali impianti di segnalamento. Dal punto di vista delle opere civili si tratta di:

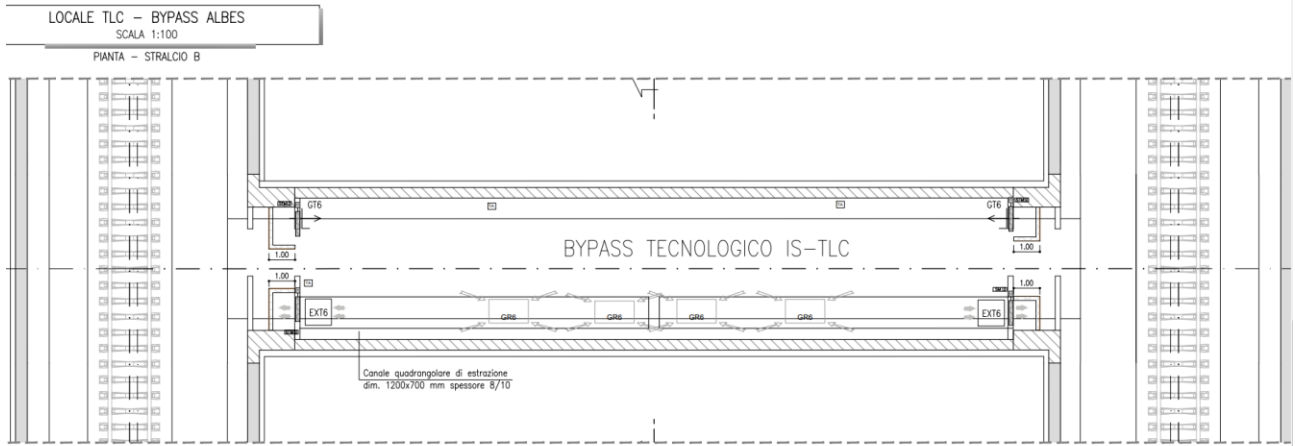
- By-pass SIAP con sezione da by-pass tecnologico situato alla progressiva 11+839.246 BD
- By-pass IS-TLC con sezione da by-pass tecnologico situato alla progressiva 11+873.184 BD
- By pass NTBN con sezione tipo in galleria di linea per necessità impiantistiche alla progressiva 11+909.995 BD
- By pass PPD con sezione tipo in galleria di linea per necessità impiantistiche alla progressiva 11+949.985 BD
- By pass NTBN con sezione tipo in galleria di linea per necessità impiantistiche alla progressiva 11+998.985 BD
- By-pass MT/BT con sezione da by-pass tecnologico alla p.k. 12+029.985



Tale riconfigurazione ha comportato una riorganizzazione delle attrezzature impiantistiche all'interno dei nuovi spazi disponibili e nelle immediate adiacenze, peraltro impedendo, rispetto alla proposta originale, di mettere in parallelo lavorazioni che invece, nell'attuale soluzione, incidono sul percorso critico.

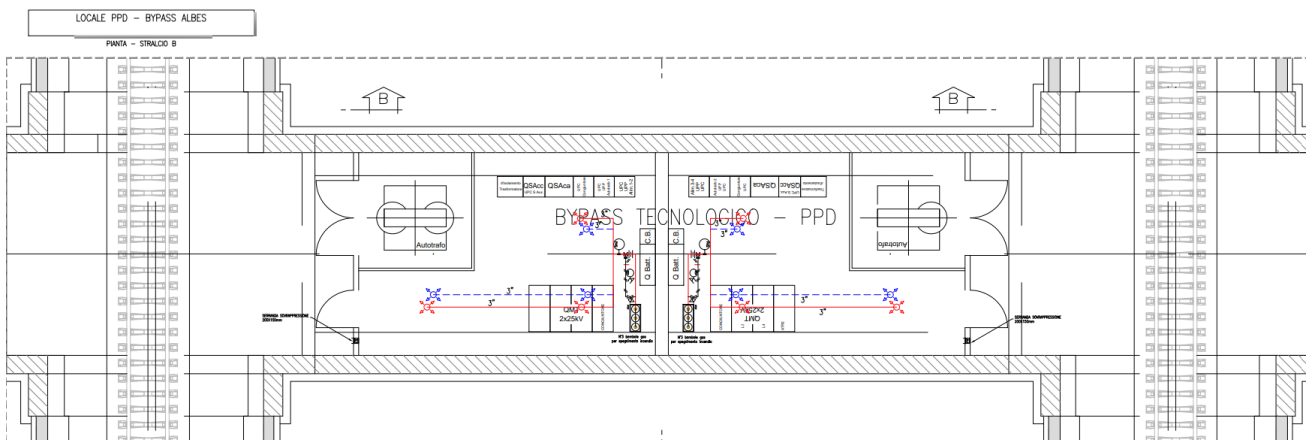
Rispetto al progetto di riferimento, gli impianti civili a servizio dei by-pass menzionati non subiscono modifiche sostanziali, a meno della ricollocazione dei componenti. È però significativa la diversa modalità di raffrescamento dei locali che da sistema di condizionamento idronico con gruppo frigo esterno e unità interne è ora impostato come impianto di ventilazione a tutt'aria, sfruttando lo scambio con le gallerie di via.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>																
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>															
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IBOU</td> <td>1BEZZ</td> <td>RG</td> <td>MD0000006</td> <td>C</td> <td>45 di 113</td> </tr> </tbody> </table>					COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	45 di 113	
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	45 di 113													
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B																		



Il sistema è ridondato in modo da garantire la funzionalità anche in caso di un guasto al sistema stesso o nel caso in cui lo scambio d'aria con una delle gallerie sia inibito, come nel caso di un incidente.

È utile notare anche l'adozione di un sistema di spegnimento a gas inerte per i locali PPD, non presente precedentemente.



Relativamente agli impianti di sistema schema funzionale di Progetto Esecutivo rimane lo stesso previsto nel progetto definitivo, prevedendo il ricollocamento del PPD in un bypass dedicato e l'architettura ridondata dei quadri di alimentazione e gestione; per il NBTN sono state variate solo le chilometriche e non ci sono modifiche all'architettura dei quadri di alimentazione e gestione.

Si specifica infine che la posizione dei by-pass, come dichiarato dal progettista nell'elaborato di riferimento IB0U1BEZZRHGN0400004A, può intercambiarsi non dovendo necessariamente seguire l'ordine proposto. Questo elemento fa sì che i by-pass NBTN/PPD potranno localizzarsi nelle condizioni di ammasso migliori rispetto agli altri, anche in considerazione delle eventuali modifiche da svilupparsi in fase di Progetto Esecutivo di Dettaglio sulle opere civili ed impiantistiche, sulla base di esplicita richiesta da parte della Committenza.

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI          REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 46 di 113

## PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce l'equiprestazionalità rispetto alla soluzione del progetto definitivo.

## MANUTENIBILITA'

Il tema della manutenibilità è stato considerato nell'ambito delle interlocuzioni con la Committenza, precedenti allo sviluppo in Progetto Esecutivo della soluzione qui proposta; in tale occasione si è convenuto che l'opportunità di non realizzare un'intera finestra costruttiva prevalga in termini di benefici, rispetto all'eventuale impatto in termini sulla manutenzione delle opere dell'intera galleria.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	47 di 113

## 1.2 VAR 2 - VARIANTE GEOLOGIA E DIVERSO STATO DEI LUOGHI

L'approfondimento del quadro conoscitivo in fase di sviluppo del PE ha portato ad evidenziare delle situazioni di incongruenza tra le ipotesi di PD ed il reale stato dei luoghi, anche in riferimento al contesto geologico.

Nel PE sono state dunque adottate delle misure tecniche alternative, atte a realizzare le opere in progetto pur tenendo conto delle reali condizioni riscontrate.

### 1.2.1 VAR 2.1 - Imbocco Gardena Nord

Si è resa necessaria una riconfigurazione delle opere provvisoriale e definitive, conseguente all'interpretazione geologica di PE, che registra un aumento dello spessore della coltre detritica superficiale rispetto ai documenti di PD.

#### Approfondimento geologico

Nella relazione di progetto definitivo, la stratigrafia di riferimento nella zona di imbocco presenta uno strato superficiale di profondità variabile fino a circa 2m poggiante sul substrato roccioso. Per il progetto esecutivo, la stratigrafia di riferimento si basa invece su un'interpretazione geologica frutto di uno specifico approfondimento.

Il modello geologico di PE per l'imbocco Nord della Galleria Gardena è stato elaborato mediante la realizzazione di rilievi terreno di dettaglio e sulla scorta dei risultati di indagini geofisiche (due linee di tomografia a rifrazione).

I risultati dello studio eseguito sono riportati nell'elaborato di PE cod. IB0U1BEZZL7GE0001004 (plano-profilo in scala 1:1000) e descritti nel paragrafo 10.1.8.1 della relazione geologica (elaborato IB0U1BEZZRGGE0000001) mentre i risultati dell'indagine geofisica sono riportati nell'elaborato IB0U1BEZZIGGE0000001.

Lo spessore della copertura detritica, non valutabile solo in base alle osservazioni di terreno, è stato stimato tra 7 e 12 m sulla base delle due linee sismiche a rifrazione eseguite trasversalmente al tracciato e indicate nel piano-profilo geologico (TS05 e TS06). L'assunzione del limite a 1500 m/s di velocità delle onde P per il limite tra il deposito detritico sciolto e il sottostante substrato alterato e fratturato, è stata fatta in coerenza con quanto si è osservato in situazioni simili nello stesso progetto ma dove, oltre all'indagine sismica a rifrazione, è disponibile un sondaggio di taratura (rif. imbocco della finestra Albes).

I parametri assegnati alle unità (coltre e porfiroidi) risultano compatibili con i risultati delle prove delle prove geofisiche anche dal punto di vista delle assunzioni alla base del modello geotecnico.

Un ulteriore approfondimento dal punto di vista topografico ha determinato una modifica sulla geometria delle opere in configurazione provvisoriale e definitiva.

#### Modifiche progettuali

In particolare, l'imbocco nord della galleria Gardena è situato nella Valle d'Isarco sul versante sud in sponda sinistra del Fiume, località Chiusa ad una quota di circa 565 m s.l.m.m.

Di seguito sono elencate le progressive di riferimento dell'opera d'imbocco (binario dispari):

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	48 di 113

- da pk 15+969.34 a pk 15+976.84 (L=7.5 m) galleria artificiale – portale a becco di flauto;
- da pk 15+976.84 a pk 15+981.84 (L=5.0 m) galleria artificiale – dima d'attacco.

In questo paragrafo vengono trattati in forma più dettagliata gli interventi per la realizzazione delle opere di imbocco:

A. Paratia di micropali (opera provvisoria):

Le opere di sostegno provvisorie degli scavi della trincea di approccio alla parete di attacco dello scavo in sotterraneo sono costituite da una berlinese di micropali di diametro del foro  $\varnothing 240$  mm, armati con tubi in acciaio S355 di diametro  $\varnothing 193,7$  mm e spessore 12,5 mm, posti ad interasse 40 cm. I micropali sono contrastati su più ordini da travi di ripartizione orizzontali costituite da profili accoppiati HEB180 in acciaio S275, vincolati da tiranti a barre Dywidag a filettatura continua dal diametro  $\varnothing 32$  e  $\varnothing 40$  mm, e collegati in testa da una trave di coronamento in calcestruzzo armato di dimensioni 60x60 cm.

La paratia è ancorata con più ordini di tiranti a barre Dywidag a filettatura continua dal diametro  $\varnothing 32$  mm per i primi due ordini e  $\varnothing 40$  mm per i restanti ( $f_{ptk} > 1050$  Mpa e  $f_{p(1)k} > 950$  Mpa). I tiranti, di lunghezza compresa tra 23 m e 13 m, sono posti a interasse orizzontale pari a 3.6 m (salvo alcuni tratti in cui si è adottato un passo minore a causa delle geometrie dell'opera) ed hanno un'inclinazione verticale di  $20^\circ$  ed orizzontale di  $0^\circ$ , tranne i tiranti in corrispondenza del fronte di imbocco, i quali hanno un'inclinazione verticale ed orizzontale variabile per evitare interferenze e detensionamento in fase di scavo della galleria naturale.

La struttura di sostegno è ricoperta da uno strato spritz-beton di spessore minimo di 10cm armato con rete elettrosaldata, attraversato da perforazioni in cui sono inseriti i tubi drenanti per lo scarico delle acque di filtrazione. In fase definitiva le opere di sostegno verranno ritombate insieme al tratto di galleria artificiale previsto.



APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 49 di 113

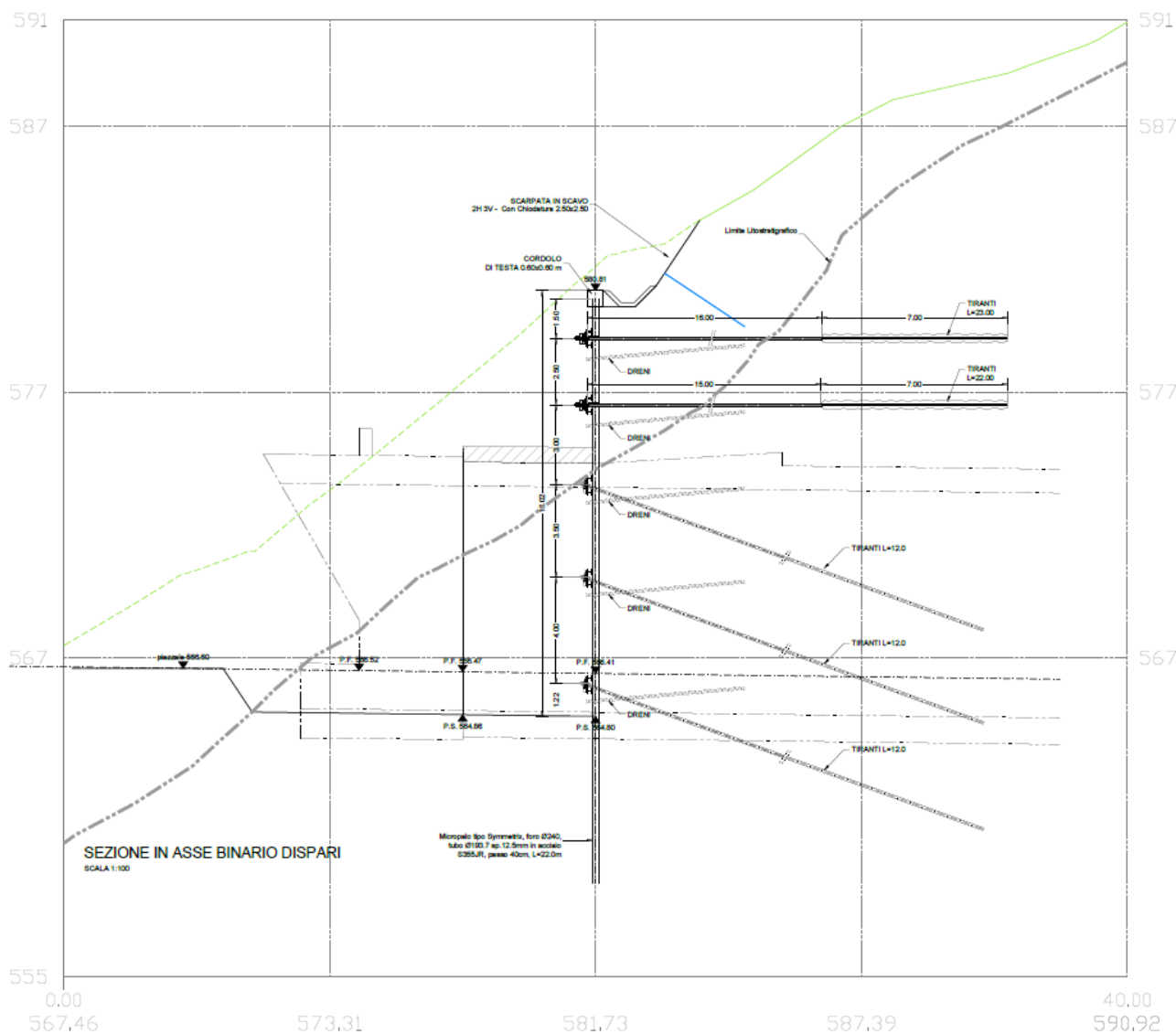


Fig. 4 - Sezione longitudinale esemplificativa e schematica della soluzione proposta (opera provvisoria)

#### B. Muri di contenimento (opere definitivi):

I muri di contenimento saranno realizzati in cls armato gettato in opera, da costruire a ridosso della paratia berlinese di micropali provvisoria e di conseguenza ne segue l'andamento planimetrico precedentemente descritto.

L'altezza del suo paramento varia da un minimo di 2.85 m a un massimo di 12.60 m, lo spessore della fondazione varia da un minimo di 1.00 m a un massimo di 1.50 m; la sezione del paramento risulta variabile in quanto la superficie lato scavo, rivestita con matrice tipo pietra, deve avere un'inclinazione rispetto la verticale di circa da 4° a 4,5° in sommità l'altezza minima della sezione risulta pari a 0.60 m.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 50 di 113

In corrispondenza della sezione con paramento di massima altezza la mensola di monte ha lunghezza pari a 4.30 m per una lunghezza complessiva della fondazione pari a 5.95 m. Si riportano nel seguito le sezioni più rilevanti.

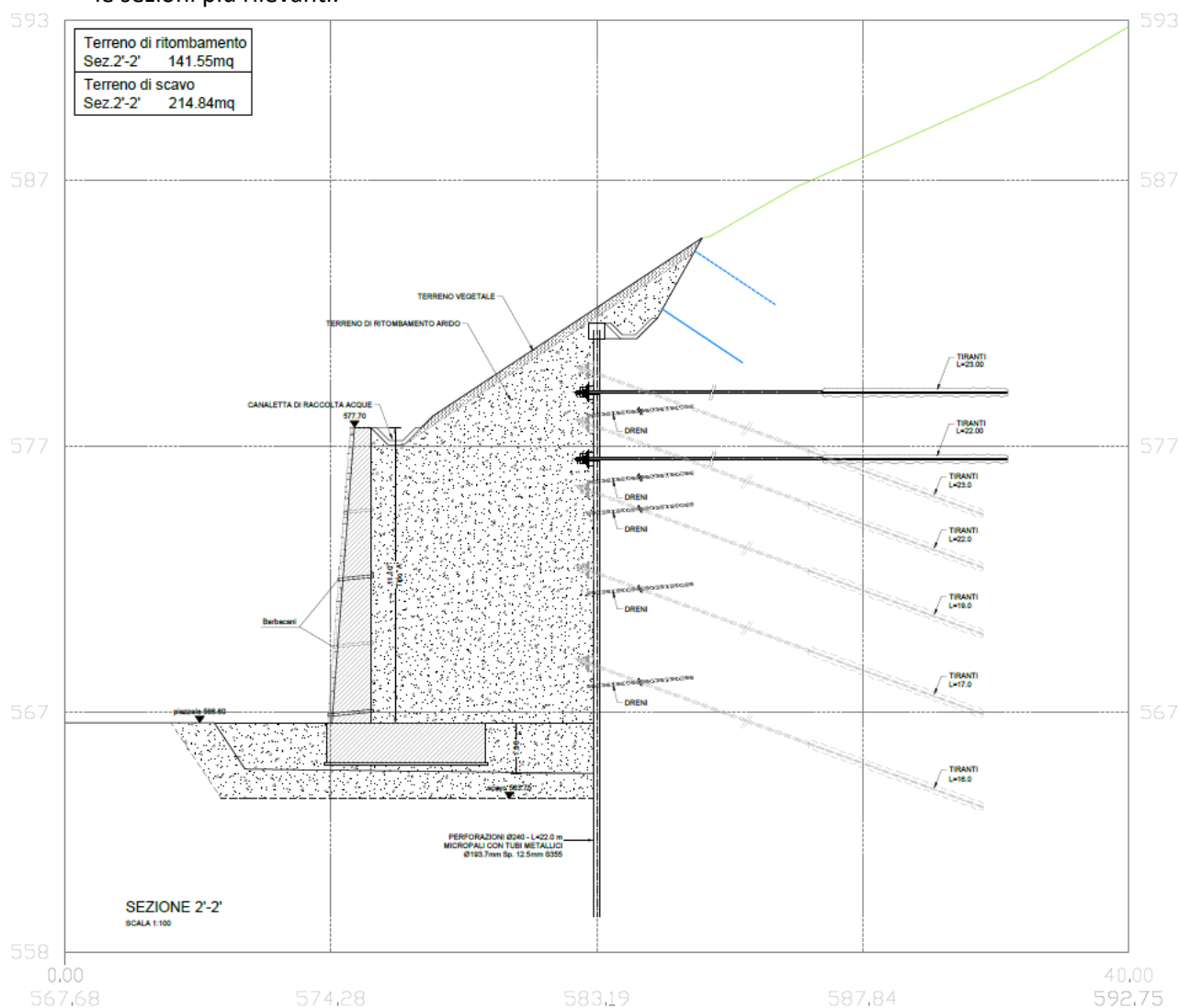


Fig. 5 - Sezione longitudinale esemplificativa e schematica della soluzione proposta (opera definitiva)

### C. Interventi corticali:

Allo scopo di controllare e prevenire lo sviluppo di eventuali distacchi di masse di piccole dimensioni nella parte più superficiale è stato previsto un intervento di rafforzamento corticale a protezione del portale d'imbocco del binario pari e nelle fasi di costruzione della paratia di micropali. L'intervento non ha funzione di stabilizzazione globale del pendio ma serve ad impedire l'innescò di fenomeni di rottura progressiva dalla superficie verso l'ammasso, ovvero quei dissesti che interessano la parte dell'ammasso più fratturata e allentata perché soggetta a fenomeni accelerati di degrado e alterazione dovuta agli agenti atmosferici. Per impedire la caduta di ciottoli o masse di piccole dimensioni e migliorare la connessione tra la parte superficiale disarticolata e quella sana in

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C FOGLIO. 51 di 113

profondità, si è previsto un intervento con la rete metallica a doppia torsione armata con funi di acciaio e chiodi, che una funzione di protezione passiva.

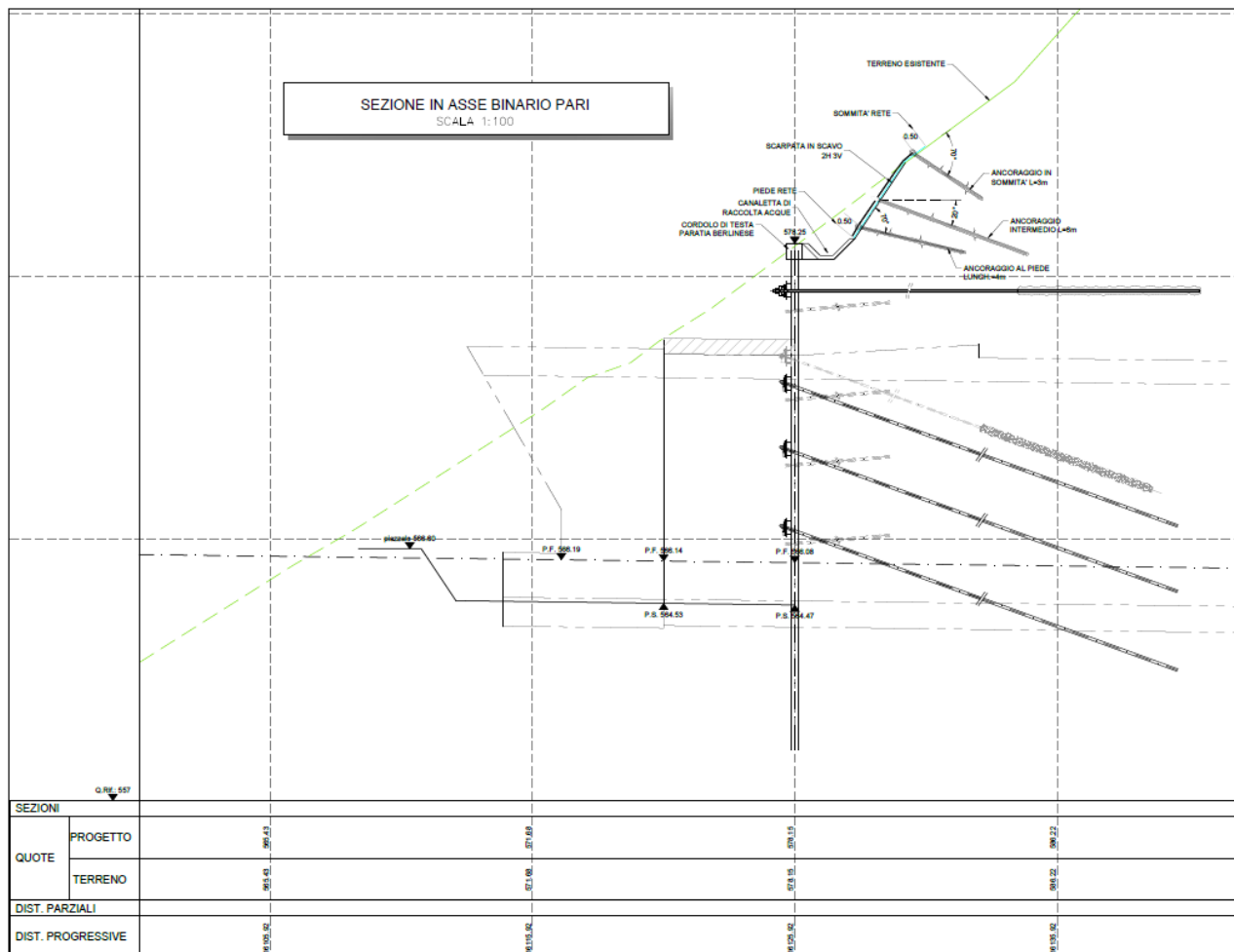


Fig. 6- Sezione longitudinale esemplificativa e schematica della soluzione proposta (intervento corticale)





Le nuove soluzioni progettuali prevedono la combinazione di alcune modifiche al Progetto Definitivo, qui di seguito sintetizzate per ciascuna opera sopra descritta:

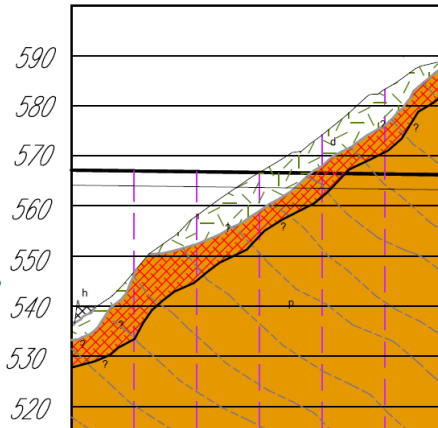
- 1) Un aumento dell'altezza della paratia/berlinese di micropali in corrispondenza dell'imbocco del binario dispari e del binario pari, passando nel primo caso da 20 a 22m e nel secondo caso da 17 a 19m; questo in quanto l'imbocco risulta essere realizzato all'interno di una formazione rocciosa alterata (coperture detritiche), dove lo spessore della coltre detritica è variabile da 5 a 10m a partire dal piano campagna; a seguire, fino a quota di fondo scavo, la stratigrafia incontrata è caratterizzata dallo strato superficiale alterato dei porfiroidi e dal substrato compatto dello stesso materiale. Nel seguito si riportano le stratigrafie impiegate per le verifiche in corrispondenza dell'imbocco in asse al binario Dispari e in asse al binario Pari.

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:		PROGETTO ESECUTIVO			
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA	GDP GEOMIN	SIFEL SIST			
	M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	52 di 113

## BINARIO DISPARI

### LEGENDA

- Contatto stratigrafico incerto
- - - Traccia scistosità nel substrato roccioso
-  Porzione corticale dell'ammasso roccioso molto fratturata e probabilmente alterata (RQD<50%)
- ?
- Principali incertezze sulla posizione dei limiti
-  Depositi quaternari
- (h) Depositi antropici (rilevati stradale e ferroviario)
-  (d) Detriti di versante
-  Basamento metamorfico ercinico (Fillade di Bressanone)
- p: porfiroidi







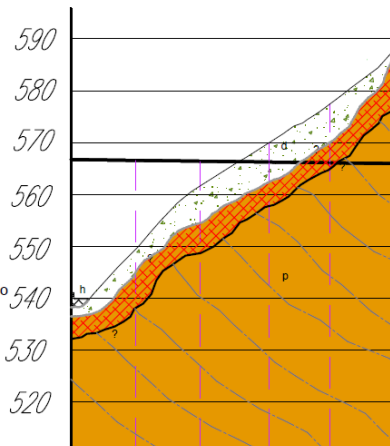
NUMERO SEZIONE	645	646	647	648	649	650	651
DISTANZE PROGRESSIVE	16+087,30	16+100,00	16+112,30	16+125,00	16+137,30	16+150,00	16+162,30

Galleria Gardena – Stratigrafia terreno imbocca asse binario Dispari

## BINARIO PARI

### LEGENDA

- Contatto stratigrafico incerto
- - - Traccia scistosità nel substrato roccioso
-  Porzione corticale dell'ammasso roccioso molto fratturata e probabilmente alterata (RQD<50%)
- ?
- Principali incertezze sulla posizione dei limiti
-  Depositi quaternari
- (h) Depositi antropici (rilevati stradale e ferroviario)
-  (d) Detriti di versante
-  Basamento metamorfico ercinico (Fillade di Bressanone)
- p: porfiroidi



NUMERO SEZIONE	644	645	646	647	648	649
DISTANZE PROGRESSIVE	16+075,00	16+087,30	16+100,00	16+113,19	16+125,00	16+138,36

Galleria Gardena – Stratigrafia terreno imbocca asse binario Pari

- 2) A seguito dell'aumento dell'altezza della paratia ne è derivato un aumento dell'altezza libera della stessa (fronte di scavo) in corrispondenza dell'imbocco del binario dispari e del binario pari, passando da 14.5 a 17m nel primo caso e da 13 a 15m nel secondo caso, con un aumento dei volumi di terreno da movimentare in cantiere. Questo aumento tiene conto anche dell'altezza dell'arco rovescio dell'imbocco della galleria, non considerato invece nel progetto definitivo.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	<b>Mandatario:</b> SWS Engineering S.p.A.	<b>Mandanti:</b> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 53 di 113

- 3) l'inserimento di una quinta fila di tiranti nel tratto compreso tra il binario dispari e il binario pari, con un aumento della lunghezza libera dei tiranti passando da 12 a 16m, nella condizione più sfavorevole dove l'altezza della coltre superficiale raggiunge una quota di circa 7.5m;
- 4) un aumento della pendenza delle scarpate a monte della paratia, con la necessità di rinforzare la scarpata mediante chiodatura o spritz beton.
- 5) L'utilizzo di tiranti e micropali con altre più idonee. In particolare, sono stati adottati micropali diametro foro Ø240, tubo Ø193.7 sp.12.5mm con tiranti a barre a filettatura continua (tipo dywidag) in acciaio da precompressione Y1050H.

#### PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce l'equiprestazionalità rispetto alla soluzione del progetto definitivo.

#### MANUTENIBILITA'

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce la medesima manutenibilità rispetto alla soluzione del progetto definitivo.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:	<b>Mandatario:</b> SWS Engineering S.p.A.	<b>Mandanti:</b> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	<b>Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B</b>	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 54 di 113

### 1.2.2 VAR 2.2 - Viabilità di accesso all'imbocco Gardena Nord – Il tratto

L'approfondimento geologico di PE, rappresentato nel precedente paragrafo, ha evidenziato la presenza di una coltre detritica di spessore maggiore rispetto a quanto indicato nel PD, che ha comportato la necessità di prevedere dei consolidamenti a tergo delle opere di sostegno.

In particolare, il presente PE risulta conforme al PD per quanto riguarda il progetto stradale dal punto di vista planimetrico e nella scelta del pacchetto di pavimentazione, come si evince dalle figure sotto riportate per quanto riguarda la planimetria di progetto definitivo e di progetto esecutivo (cfr. Figura 11 e Figura 12).

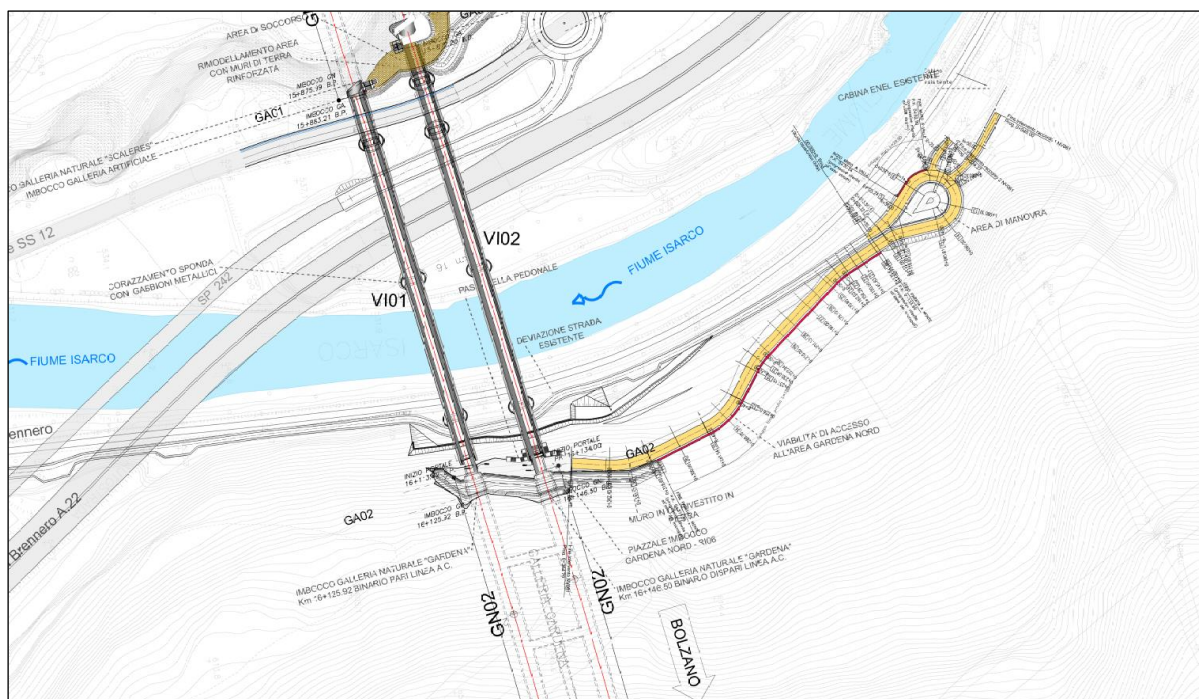


Figura 11 – Planimetria progetto definitivo

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI          REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria													
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IBOU</td> <td>1BEZZ</td> <td>RG</td> <td>MD0000006</td> <td>C</td> <td>55 di 113</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	55 di 113
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.								
IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	55 di 113								

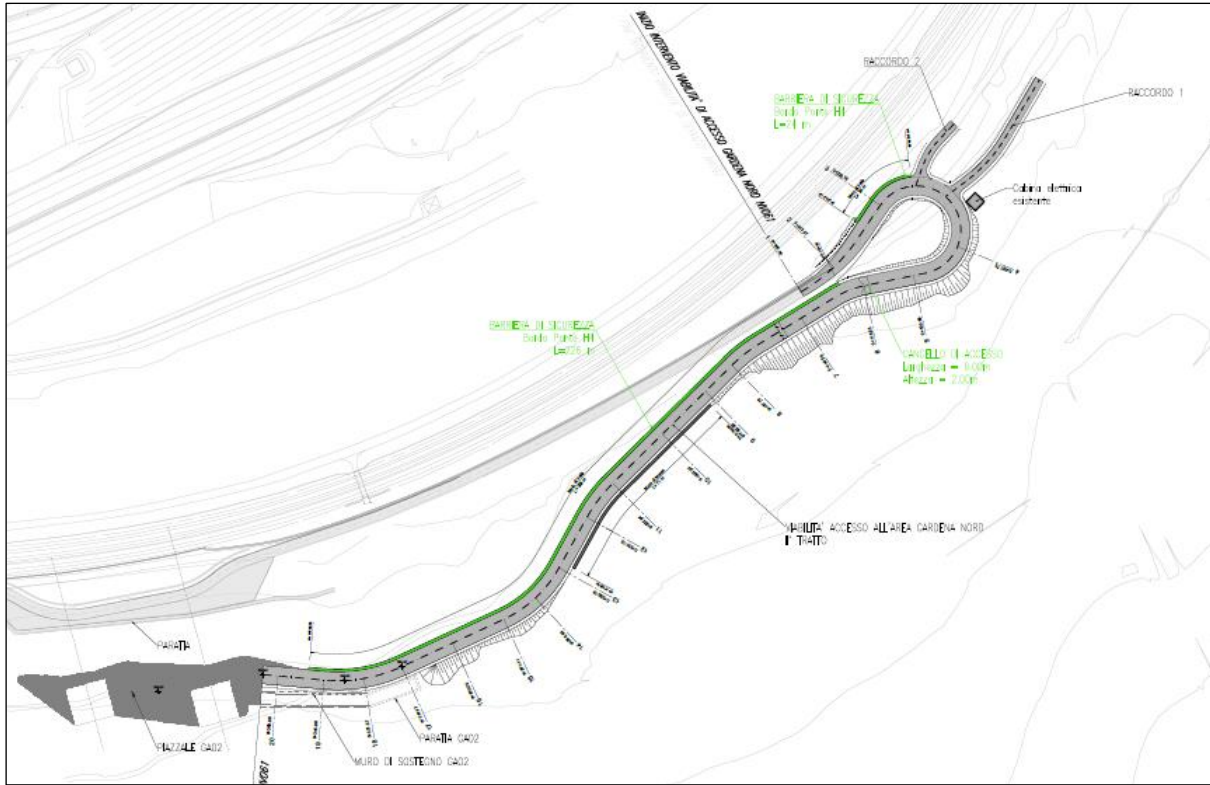


Figura 12 – Planimetria progetto esecutivo

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 56 di 113

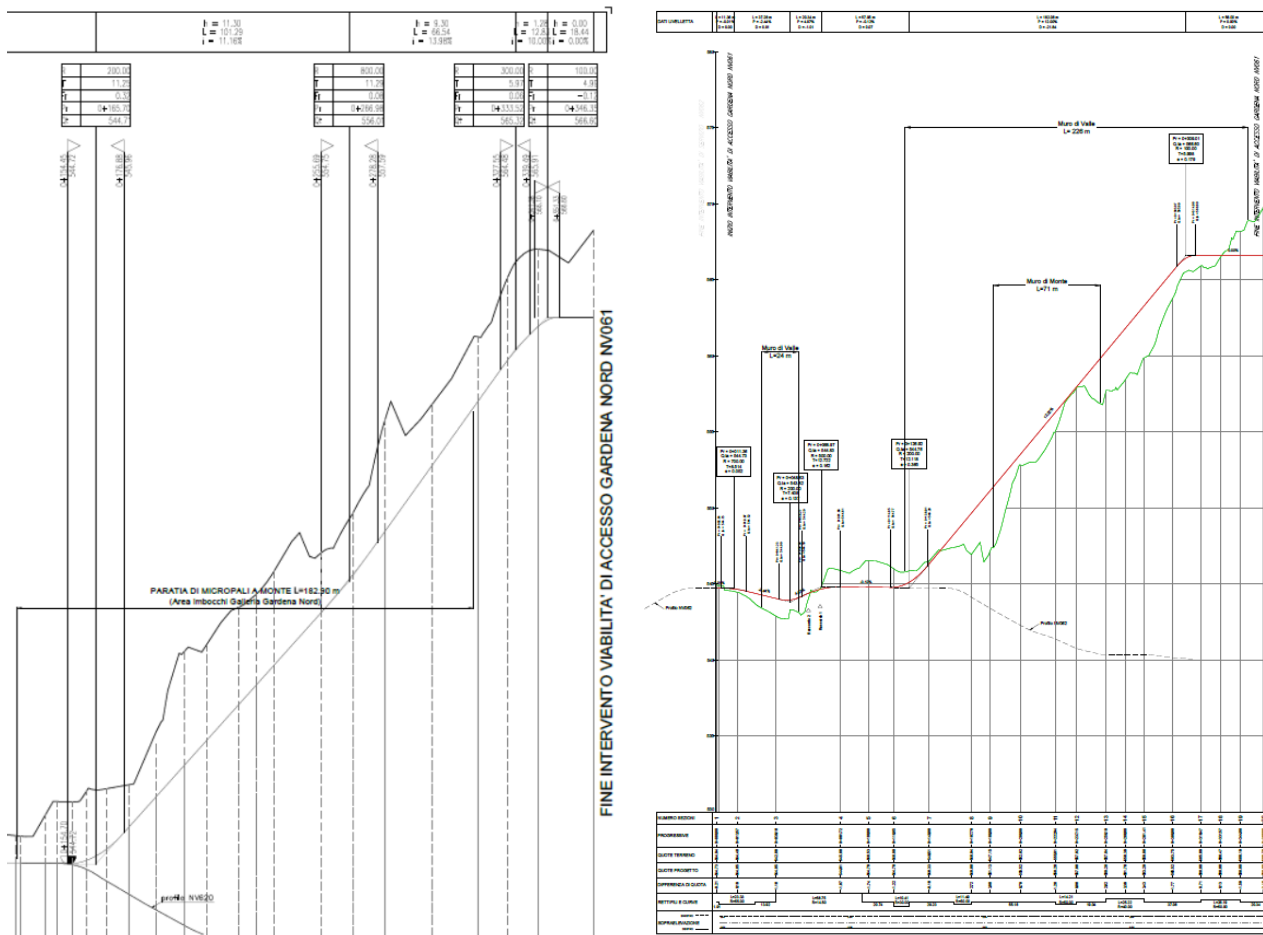


Figura 13 – Confronto tra profilo longitudinale PD (sx) e profilo longitudinale PE (dx)

Per quanto riguarda le opere di sostegno del versante ed i dispositivi di raccolta e smaltimento acque di piattaforma, sono state apportate le modifiche trattate nei successivi capitoli in recepimento delle indicazioni delle prescrizioni rese dalle Autorità competenti e alla modifica altimetrica.

La soluzione, a causa delle esistenti condizioni del pendio e le caratteristiche geotecniche del terreno, è pertanto quella di un muro di sostegno in c.a. che si sviluppa tra le seguenti progressive dell'asse NV061:

- Progressiva km 0+030 e progressiva km 0+054;
- Progressiva km 0+124 e la progressiva km 0+350 (Muro lato valle);
- Progressiva km 0+182 e la progressiva km 0+253 (Muro lato monte).

Si evidenzia che in fase di progetto esecutivo, per lo studio della suddetta tipologia di opera di sostegno e della relativa parete di scavo a tergo del muro, è stata condotta una campagna di indagini geofisiche e di rilievo in sito, vista la mancanza di dati geologici e geotecnici specifici dell'area (si sottolinea come in PD era assente un profilo geologico specifico).



APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	<b>Mandatario:</b> SWS Engineering S.p.A.	<b>Mandanti:</b> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 57 di 113

Dai dati di terreno si evince che nella zona della strada non vi sono affioramenti del substrato, ma solo coltre detritica, per la quale, in base a rilievi geofisici ed in sito, si è potuto stimare uno spessore superiore a 10 m.

Le opere di sostegno, aventi funzione di tipo definitivo, consistono pertanto in muri a mensola di altezza variabile lungo le progressive indicate. Inoltre, a tergo di tali opere si prevede il consolidamento della coltre detritica con chiodature e rete con spritz-beton.

### PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce l'equiprestazionalità rispetto alla soluzione del progetto definitivo e, per alcuni aspetti, può ritenersi migliorativa, dal momento che la realizzazione di una paratia tirantata risulta decisamente più complessa rispetto alle opere previste in PE.

### MANUTENIBILITA'

Le opere previste in PE richiedono una manutenzione ordinaria meno complessa rispetto a quelle previste in PD. La manutibilità dei muri di sostegno verrà garantita mediante ispezioni e controlli specifici pianificati nel tempo in modo da garantire le prestazioni e la durabilità previste a progetto.

In tale ambito, l'eliminazione della paratia tirantata rappresenta una notevole semplificazione, anche in termini di monitoraggi e controlli in corso di esecuzione. Il complesso sistema di tirantatura come quello del PD avrebbe comportato una strumentazione di monitoraggio ben più complessa.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 58 di 113

### 1.2.3 VAR 2.3 - Attività non prevista: abbattimento alberi di alto fusto ed asportazione ceppaie

Il taglio della vegetazione risulta propedeutico all'esecuzione delle BST o comunque all'utilizzo dell'area come deposito smarino, come anche confermato dal GEN-BST 001 Edizione 2020 richiamando l'attività di taglio vegetazione (ID TV001).

La tariffa relativa al taglio vegetazione si riferisce solo alle attività di pulizia funzionali alla sola esecuzione della bonifica e non a tutte le altre attività necessarie alla preparazione delle aree per gli scopi individuati dal progetto (esecuzione opere, depositi temporanei, aree tecniche, ecc.), quali il disboscamento di alberi di alto fusto e la relativa asportazione delle ceppaie.

A conferma di ciò si riporta un estratto della relazione del PD IBL11BD26RHBB0000001B, ove si evince che nell'ambito delle attività preliminari alla BST è previsto solo il "taglio della vegetazione erbacea ed arbustiva".

Il materiale di risulta verrà accatastato in zona già bonificata e successivamente trasportato a rifiuto.



Per quanto riguarda le suddette attività, ove le aree non siano state consegnate prive di alberi di alto fusto e/o ceppaie, come avvenuto per alcune aree, queste costituiscono presistenze impreviste, che rappresentano un impedimento all'esecuzione dei lavori.

Laddove le aree non risultino prive di vincoli e soggezioni, tali attività dovranno in ogni caso essere effettuate dall'Appaltatore, ma dovranno altresì essere compensate.

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	59 di 113

### 1.3 VAR 3 - ADEGUAMENTO NORMATIVO

Nel presente paragrafo si evidenziano le modifiche implementate nel Progetto Esecutivo a causa di normativa sopravvenuta rispetto alla documentazione contrattuale relativa al presente appalto.

#### 1.3.1 VAR 3.1 - Adeguamento cavi LFM

Relativamente alla specialistica LFM, si è reso necessario il rispetto del regolamento CPR Regolamento UE n. 305/2011 e l'adeguamento all'istruzione tecnica RFI DTC ST E SP IFS LF 650 A che ha comportato l'introduzione nel progetto di cavi con marcatura CPR in sostituzioni di quelli previsti nel progetto definitivo.

In linea generale le modifiche possono essere sintetizzate come segue:

- alcune tipologie di cavi di bassa tensione sono sostituiti con cavi FG16, FG18 e FTG18
- i cavi di media tensione del tipo RG7H1 sono sostituiti con cavi RG26H1

Tale modifica non ha comportato variazioni in termini di architettura o condizionato altri aspetti del progetto degli impianti elettrici che nell'impostazione e nei layout rimane fedele al progetto definitivo.

#### PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce l'equiprestazionalità rispetto alla soluzione del progetto definitivo e, per alcuni aspetti, può ritenersi migliorativa.

È aumentata la sicurezza generale degli impianti elettrici e dell'opera in virtù del comportamento al fuoco dei cavi che costituisce il criterio base della classificazione dei cavi stessi.

La modifica non ha comportato variazioni in termini di architettura o condizionato altri aspetti del progetto degli impianti elettrici che nell'impostazione e nei layout rimane fedele al progetto definitivo.

#### MANUTENIBILITA'

I cavi a norma CPR non introducono vantaggi evidenti o specifici nella manutenibilità dei cavi e dei sistemi elettrici. Caratteristiche e modalità di posa rimangono invariate così come l'accessibilità ai cavi durante la vita dell'opera e delle diverse operazioni di ispezione, verifica e manutenzione da eseguire nel tempo.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	<b>Mandatario:</b> SWS Engineering S.p.A.	<b>Mandanti:</b> PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 60 di 113

## 1.4 VAR 4 - OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI

Si evidenziano nel presente capitolo le sole modifiche attuate nel Progetto Esecutivo, derivanti da ottemperanza alle prescrizioni, con impatto sul quadro economico allegato in coda.

### 1.4.1 VAR 4.1 - Prescrizione n° 27 della delibera CIPE n. 8/2017 – Finiture alternative Stazione PG

La prescrizione citata, reca:

*A valutare, d'intesa con l'Autorità paesaggistica provinciale e nel rispetto dell'identità formale e architettonica dell'opera, l'utilizzo di materiali di finitura alternativi per le barriere antirumore nella zona pedonale del piazzale della stazione di Ponte Gardena-Laion. (Provincia autonoma di Bolzano)*

Nell'ambito di alcuni incontri con la PAB si sono espone le soluzioni formali adottate nel Progetto Esecutivo relativamente al rivestimento dei muri zona 1 lato parcheggio, nell'ambito della stazione di Ponte Gardena.

Nel Progetto Definitivo i Muri sul fronte urbano sono previsti con sezioni e materiali diversi rispetto al Corten, per consentire funzioni più utili al tratto di abitato attraversato (pensilina bus, seduta, nuovo ingresso di stazione) e per integrarsi al meglio con l'intorno paesaggistico: in particolare viene impiegato il frassino nelle sedute, inglobate a loro volta nella configurazione formale dei muri.

Mentre nel Progetto Definitivo il rivestimento della facciata rivolta verso il parcheggio si prevedeva integralmente in Corten con l'utilizzo simultaneo del Tipo V1, V2,V2.1,V2.2, nel Progetto Esecutivo si è valutato l'impiego di un materiale diverso (pietra locale V4) per meglio adattarsi al contesto urbano di Ponte Gardena.



Fig. 2 - Fotoinserimento Muro zona 1 lato città – soluzione di PD

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:		PROGETTO ESECUTIVO			
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA	GDP GEOMIN	SIFEL SIST	M Ingegneria		
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	61 di 113



Fig. 2 - Fotoinserimento Muro zona 1 lato città – soluzione di PE

#### 1.4.2 VAR 4.2 - Prescrizione n° 28 della delibera CIPE n. 8/2017 – Finiture alternative imbocchi gallerie

La prescrizione citata, reca:

*A rivestire i portali delle gallerie in pietra o altro idoneo materiale, previa condivisione con l'Autorità paesaggistica provinciale. (Provincia autonoma di Bolzano)*

Per la realizzazione delle opere in c.a. degli imbocchi delle gallerie di linea e delle finestre, si prevede l'impiego di una matrice in gomma ad effetto pietra, così da poter adottare la medesima soluzione sia sulle superfici curve che su quelle piane; le opere sono poi verniciate al fine di aumentarne la durabilità e raggiungere un miglior risultato estetico.

#### 1.4.3 VAR 4.3 - Prescrizione n° 29 della delibera CIPE n. 8/2017 – Finiture alternative Ponte Isarco

La prescrizione citata, reca:

*A valutare, d'intesa con l'Autorità paesaggistica provinciale e nel rispetto dell'identità formale e architettonica del ponte di attraversamento della Valle a Funes, l'utilizzo di materiali di finitura alternativi. (Provincia autonoma di Bolzano)*

In ottemperanza alla prescrizione come da delibera CIPE 8/2027, in ottica di un un miglioramento architettonico dell'opera, si è indicato di eseguire la verniciatura delle pile del viadotto (comprehensive dei

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:					<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA	GDP GEOMIN	SIFEL SIST	M Ingegneria		
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	62 di 113

plinti fuoriterra, dei pulvini e di tutte le parti in vista) che nel progetto definitivo erano rimaste in calcestruzzo, mediante una vernice già utilizzata per il viadotto San Giorgio a Genova.

La verniciatura risulta semicoprente per mantenere l'aspetto voluto nel progetto definitivo, ma permette di migliorare eventuali "imperfezioni" sempre presenti nel calcestruzzo a vista, riducendo ad esempio la vista delle riprese di getto, quindi garantire l'omogeneizzazione della colorazione del supporto mantenendo inalterato l'aspetto "faccia a vista" della struttura cementizia.

Inoltre mediante la verniciatura si aumenta la protezione delle superfici esposte all'aggressione da parte di agenti inquinanti, quali ad esempio gas di scarico, nonché prevenire i danni da carbonatazione.

Per quanto concerne le autorizzazioni, si rileva che la colorazione rimane pressoché invariata rispetto a quanto già previsto, in quanto trattasi di un'esaltazione ed omogeneizzazione del calcestruzzo, quindi non vi sono sostanziali modificazioni rispetto al progetto approvato.

#### 1.4.4 VAR 4.5 - Prescrizioni n° 33, 34, 36 della delibera CIPE n. 8/2017 e altre – Idrologia e Idraulica

Tutte le prescrizioni citate in titolo, oltre alle altre sotto riportate, si riferiscono a tematiche legate a contenuti di Progetto esecutivo sviluppati nella specialistica Idrologia e Idraulica, dunque, si ritiene opportuno raggrupparle in un unico paragrafo.

Se ne riporta di seguito il testo:

##### Prescrizione n°33 della delibera CIPE n.8/2017

*Ad adottare tutte le tecnologie e precauzioni, prevedendo anche soluzioni sostitutive equivalenti, nella gestione dell'interferenza dell'opera, durante e dopo i lavori, con le importanti fonti idropotabili presenti nella valle di Scaleres, che alimentano l'acquedotto pubblico potabile 01 IT0001 Bressanone-Varna. (Provincia autonoma di Bolzano)*

##### Prescrizione n°34 della delibera CIPE n.8/2017

*A verificare l'effettiva interferenza del tracciato con l'area di tutela dell'acqua potabile Brenbach (WSGA/19I) e ove riscontrata la compromissione della funzionalità dell'acquedotto pubblico 011T0033 Tschotsch e a valutare la necessità di una diversa alimentazione dello stesso. (Provincia autonoma di Bolzano)*

##### Prescrizione n°36 della delibera CIPE n.8/2017

*Ad estendere gli interventi di compensazione delle sorgenti a rischio impauverimento previsti in progetto anche alle fonti a rischio di utenti privati e a valutare l'utilizzo di reti idropotabili sul territorio prima di sfruttare nuove sorgenti; ad inviare, prima dell'inizio dei lavori, i progetti esecutivi della sostituzione delle fonti ritenute a rischio per l'autorizzazione all'Ufficio gestione risorse Idriche della Provincia Autonoma Bolzano. (Provincia autonoma di Bolzano)*

##### Prescrizione n°37 del DGP 140 12/03/2019

*L'approvvigionamento antincendio dei cantieri, delle gallerie in costruzione e dell'opera completata va alimentato preferibilmente da acquedotti esistenti. In caso questo non fosse possibile, andrà richiesta la relativa concessione d'acqua presso l'Ufficio Gestione risorse idriche.*

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandataria:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	63 di 113

Prescrizione n°38 del DGP 140 12/03/2019

Nella valle di Scaleres sono presenti importanti fonti idropotabili che alimentano l'acquedotto pubblico potabile 011T0001 Bressanone-Varna. Si tratta di un acquedotto sorgivo di notevole portata e qualità e in più con potenziale idroelettrico. Oltre ad implementare tutte le tecnologie e precauzioni volte ad impedire interferenze con l'opera durante e dopo i lavori, si dovranno prevedere soluzioni sostitutive equivalenti. Il numero e la posizione delle utenze idriche atte all'attingimento delle acque sotterranee saranno stabiliti mediante istruttoria per il rilascio della concessione d'acqua.

Prescrizione n°39 del DGP 140 12/03/2019

Il tracciato progettato della galleria ferroviaria, attraversa la zona II dell'area di tutela acqua dell'acqua potabile Bärenbach (WSGA/191). Il Piano di tutela prevede il divieto di costruzione di gallerie.

Tale vincolo impone la modifica del tracciato oppure la sostituzione della sorgente Bärenbach quale fonte dell'acquedotto pubblico 011T0033 Tschötsch. Il progetto esecutivo ne deve prendere atto. Il pozzo proposto T7891 (n. pratica Z/5192) non deve essere utilizzato per l'approvvigionamento idropotabile sostitutivo. L'allaccio con la rete idropotabile della città di Bressanone è sufficiente come approvvigionamento sostitutivo tanto più che per l'approvvigionamento sostitutivo della sorgente Gruberwiesen sono previsti nuovi pozzi. L'approvvigionamento sostitutivo relativo alla sorgente Taubenbrunn deve essere effettuato tramite la rete idropotabile esistente di Bressanone senza l'ulteriore pozzo proposto in prossimità del cavalcavia Burgfriedengasse preferibilmente coperto da allacciamenti agli acquedotti potabili pubblici esistenti in zona.

Prescrizione n°40 del DGP 140 12/03/2019

Il tracciato progettato nei pressi di Ponte Gardena non è compatibile con il pozzo idropotabile pubblico dell'acquedotto 065T0001 Ponte Gardena. La fonte idrica dovrà essere dismessa e sostituita in caso di comprovata interferenza con l'opera in progetto. Possibili rimedi possono essere l'allacciamento dell'acquedotto al campo pozzi di Villandro oppure l'allacciamento all'acquedotto sorgivo Dusler tramite l'acquedotto potabile di Laion. Il progetto esecutivo deve basarsi su uno studio concettuale coinvolgendo i gestori degli acquedotti idropotabili sopra menzionati. Deve essere dimostrata la compatibilità dell'opera di progetto con i vincoli di tutela del relativo piano di tutela dell'acqua potabile. La delimitazione dell'area di tutela dell'acqua potabile deve essere adeguata in base alle nuove conoscenze idrogeologiche acquisite. Durante l'esecuzione dell'opera in progetto deve essere effettuato un monitoraggio adeguato allo scopo di rilevare tempestivamente possibili danneggiamenti.

Prescrizione n°42 del DGP 140 12/03/2019

Le fonti a rischio di utenti privati devono essere sostituite con meno fonti possibili e privilegiando l'allacciamenti ad acquedotti potabili pubblici adattandoli tecnicamente in caso di necessità e coinvolgendo i gestori degli acquedotti idropotabili.

Nello sviluppo del Progetto Esecutivo, anche tramite interlocuzione con i vari enti locali ed ai gestori della rete (si allegano a tal proposito le **lettere formali inviate tramite PEC**), si sono sviluppate delle soluzioni alternative relativamente agli acquedotti integrativi ed alla rete di alimentazione delle vasche antincendio di Ponte Gardena e Funes, i cui dettagli sono esposti nelle relazioni di rispondenza **IBOU1BEZZRHID0002001A** e **IBOU1BEZZRHID0002100A**, consegnate nell'ambito della rev. A del Progetto Esecutivo, Approvate da Italferr, ora allegati facente parte integrante della presente relazione.

Si rimanda pertanto agli allegati alla presente relazione, per una più completa analisi.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	64 di 113

#### 1.4.5 VAR 4.6 - Prescrizione n° 41 della delibera CIPE n. 8/2017 – Campionamenti acque cantiere

La prescrizione citata, reca:

*A garantire che il progetto comprenda tutte le soluzioni volte ad evitare fenomeni di inquinamento delle acque. (Provincia autonoma di Bolzano)*

Sono previste delle prove di caratterizzazione delle acque, atte ad evitare il rilascio di acque inquinate nell'ambiente; altri dettagli sono forniti nella relazione di cantierizzazione.

#### 1.4.6 VAR 4.7 - Prescrizione n° 65 della delibera CIPE n. 8/2017 – Barriere acustiche cantiere

La prescrizione citata, reca:

*verificare la tipologia e la localizzazione delle barriere fonoisolanti all'interno delle aree di cantiere sia in relazione alle eventuali variazioni di programma lavori riscontrabili in fase di sviluppo del Progetto esecutivo sia in relazione ai valori di monitoraggio acustico eseguiti in corso d'opera.*

Sulla base dei risultati della modellazione acustica, sono state adottate tutte le misure di mitigazione necessarie all'interno delle aree di cantiere.

#### 1.4.7 VAR 4.8 - Prescrizione n° 9 del CTVA n. 3179 del 15/11/2019 – Caratterizzazione ambientale cantiere

La prescrizione citata, reca:

*Dovranno essere caratterizzate a norma di legge tutte delle aree di cantiere (incluse tra l'altro le piste e le aree di deposito) in modo che vengano soddisfatti, ai fini della determinazione della densità dei campionamenti, sia il criterio lineare che quello areale.*

Sono previste delle analisi di caratterizzazione ambientale dei terreni integrative, rispetto a quanto già condotto in fase di sviluppo del PD, in particolare nelle aree di cantiere, ma anche in caso di ampliamento, ripermetrazione dei siti di deposito intermedio o in caso di modifica della destinazione d'uso di determinate aree di cantiere.

#### 1.4.8 VAR 4.9 - Prescrizione n° 2 del CTVA n. 3180 del 15/11/2019 – Variazioni rischio idraulico tr=500 anni

La prescrizione citata, reca:

*Analizzare le interferenze idrauliche indotte in fase di cantiere e di esercizio dalle nuove opere previste, fra cui i siti estrattivi e i depositi alla base delle valli e nei pressi dell'alveo attivo del fiume Isarco, il deposito di Hinterrigger, il deposito di Pliittner; inoltre, valutare in*



APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	65 di 113

*fase di progettazione esecutiva con apposita modellistica numerica 2D le variazioni dello stato di rischio idraulico e di esondazione conseguenti a piene con tempi di ritorno di almeno 500 anni, considerata pure la vulnerabilità delle opere medesime ai fenomeni di allagamento attesi, compresi eventuali effetti di erosione di sponda, specificando e dettagliando le eventuali opere di mitigazione previste e le distanze minime delle opere di progetto dalle opere di difesa esistenti o previste.*

Gli esiti dello studio idraulico bidimensionale hanno avuto impatti sul tre opere in particolare:

- Deposito Hinterigger, ove si è prevista la protezione al piede scarpate e l'aggiunta di un argine;
- Imbocco interconnessione BP, ove l'opera è stata globalmente riconfigurata al fine di prevenire fenomeni di galleggiamento della struttura e limitare le spinte idrauliche sui muri di sostegno;
- Ponte Isarco, ove si è prevista la protezione dell'area di cantiere tramite la realizzazione di un argine provvisorio.

#### 1.4.8.1. Deposito Hinterigger

Si veda quanto esposto nel successivo cap. 1.5.1.2.

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	66 di 113

#### 1.4.8.2. Camerone estrazione TBM, galleria artificiale e trincea interconnessione BP

La soluzione del progetto definitivo prevedeva l'esecuzione di un pozzo rettangolare alla pk 2+350 circa (pk di progetto definitivo) ipotizzando anche la deviazione della linea storica. Dalla pk 2+7377 (progressive PD) fino alla pk 2+900 circa (progressiva PD), era prevista una galleria artificiale fino all'affiancamento dell'interconnessione binario pari con la linea storica.

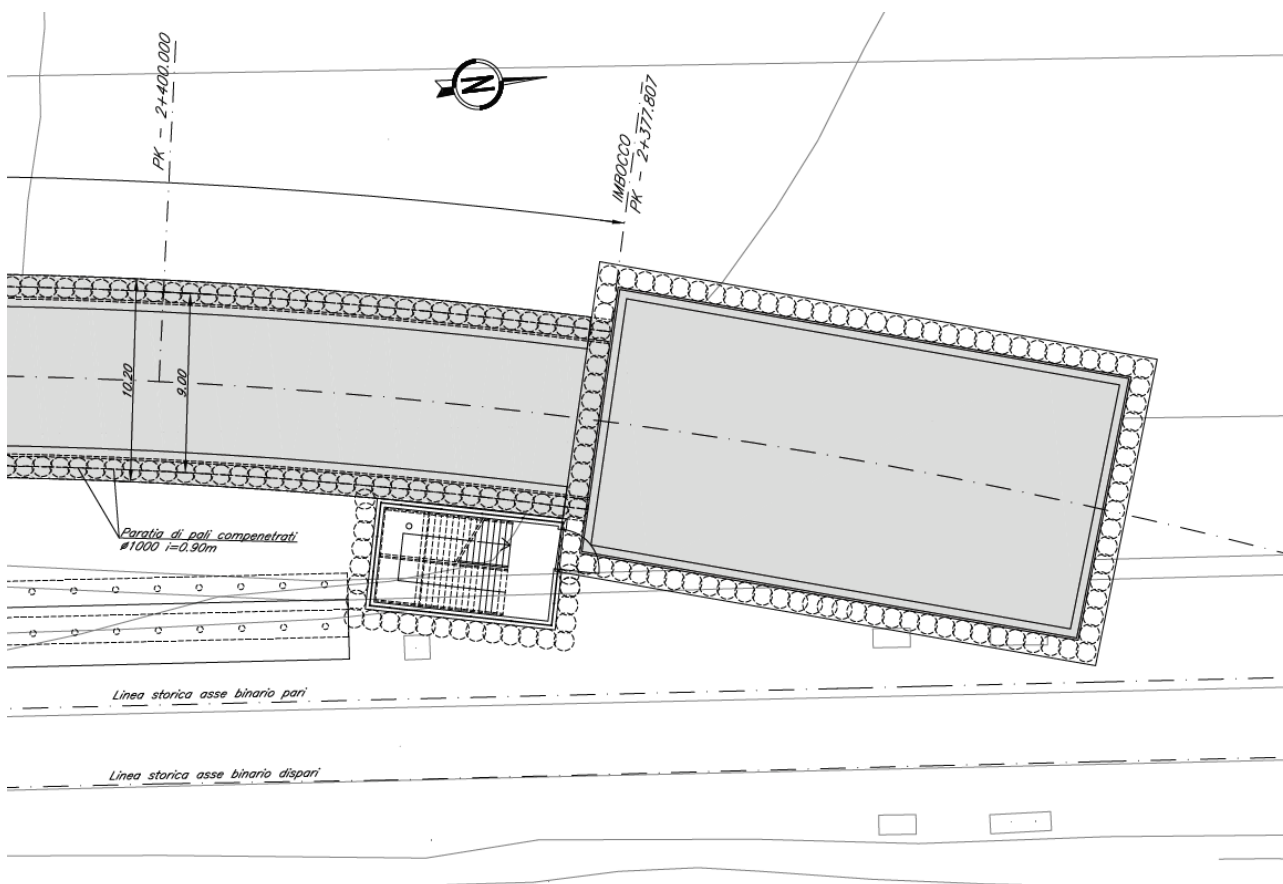


Figura 1-14 Planimetria pozzo di estrazione TBM prevista in PD

Così come dichiarato nel progetto a base gara, il consorzio Dolomiti prevedeva l'estensione del tratto in meccanizzato con il sottoattraversamento della linea storica in TBM. A valle del sottoattraversamento della linea storica sono presenti altri due elementi singolari:

- ✓ Tralicci Terna: si tratta dei tralicci esistenti dell'alta tensione che verranno mantenuti in fase di scavo e su cui è stato previsto un intervento di consolidamento delle fondazioni.
- ✓ Attraversamento idraulico: si tratta di un tombino esistente con recapito nel fiume Isarco che risulta interferente con la galleria in progetto.

La soluzione di PE permette il mantenimento di tali interferenze durante il passaggio della TBM.

L'affinamento progettuale di PE prevede le seguenti opere da realizzare:

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	67 di 113

- L'opera GA08, costituita da un tratto in trincea, esteso per una lunghezza di circa 201.55m da progressiva pk. 2+809.150 a pk. 3+010.702. In particolare, da pk. 2+809.150 a 2+889.150 è sostenuta da puntoni definitivi, mentre da pk. 2+889.150 a 3+010.702 è un tratto a cielo aperto;
- La parte di galleria artificiale compresa tra la progressiva 2+763.300 e la progressiva 2+809.150. Nello specifico, il primo tratto, tra la pk. 2+778.300 a 2+809.150 sarà riservato al pozzo di estrazione della TBM mentre il secondo, tra la pk. 2+763.300 e 2+778.300 al manufatto di approccio della TBM
- Protesi in calcestruzzo C12/15 dalla progressiva 2+763.300 alla progressiva 2+589.414
- Il Pozzo di recapito delle acque di piattaforma e delle acque bianche provenienti per gravità dalla GA08, nella sua parte inferiore, ad una quota altimetrica inferiore a quella della stessa GA08 ed alla progressiva 2+530.316.
- Scavo in TBM dalla progressiva 2+530.316 alla progressiva 2+778.30 come analizzato nella relazione di calcolo sulla GN07

Nelle seguenti figure si riportano le planimetrie in PE.

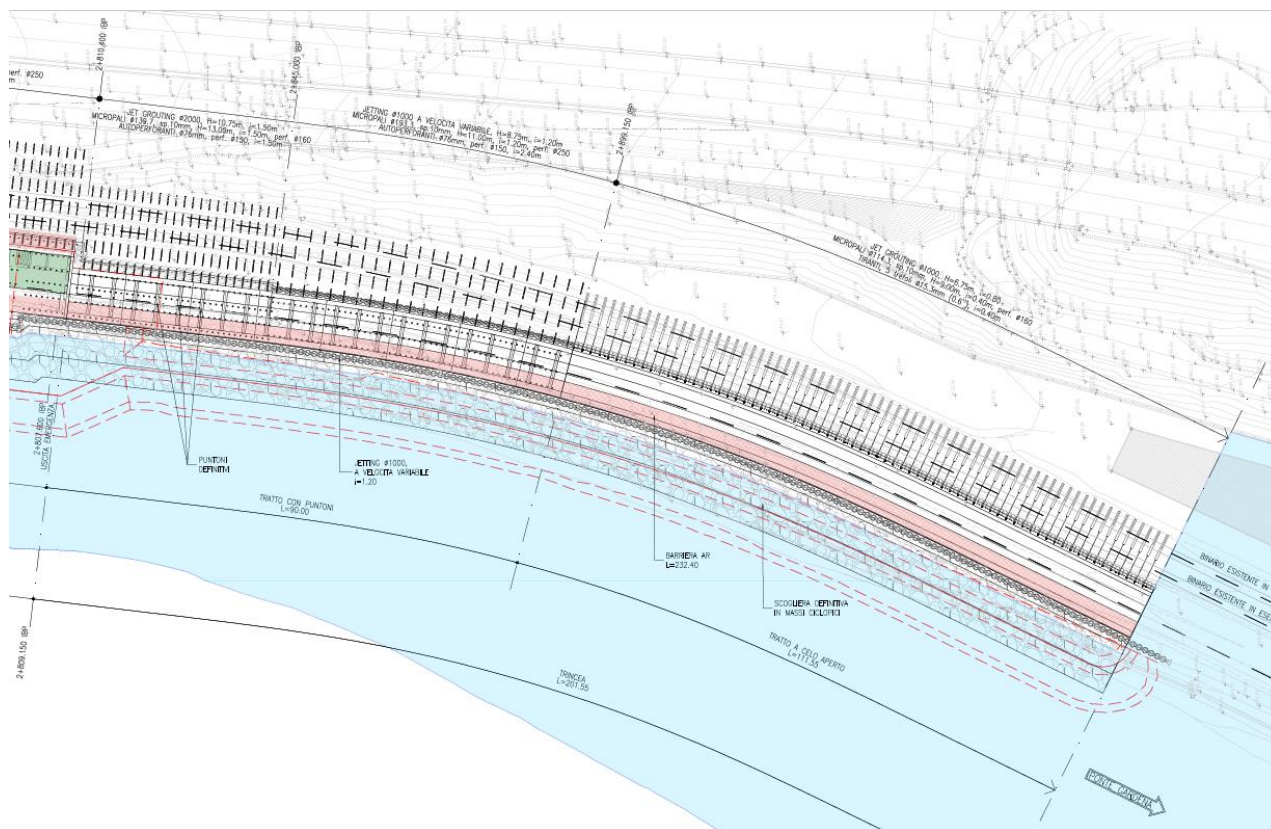


Figura 1-15 – Planimetria dell'imbocco (Parte 1/2 )

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA	GDP GEOMIN	SIFEL SIST	M Ingegneria		
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	68 di 113

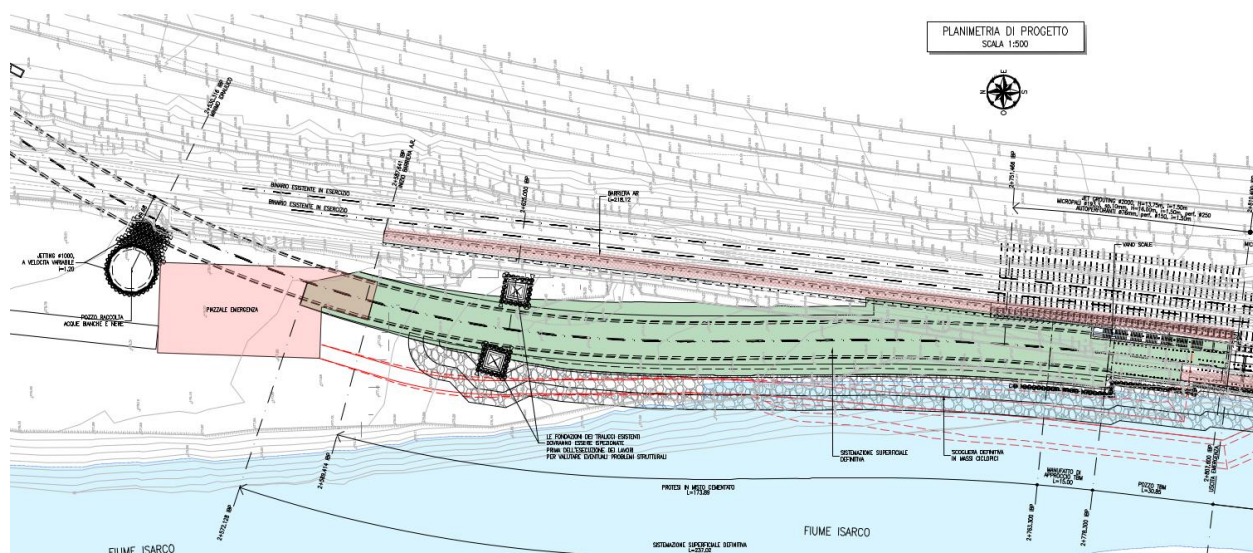


Figura 1-16 – Planimetria dell’imbocco (Parte 2/2)

La rete di smaltimento delle acque in galleria prevede la separazione del drenaggio delle acque di infiltrazione da quello delle acque di piattaforma.

Al fine di mantenere separati i suddetti apporti, il progetto esecutivo prevede la realizzazione di una vasca, posizionata nel punto di minimo idraulico, con due impianti di sollevamento separati per ciascun contributo. Pertanto, l’obiettivo è quello di:

- Mantenere separate le acque bianche, mantenendo valido il criterio progettuale di separazione degli apporti utilizzato per il drenaggio in galleria;
- Consentire un futuro riutilizzo delle acque bianche.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOLGIO. 69 di 113

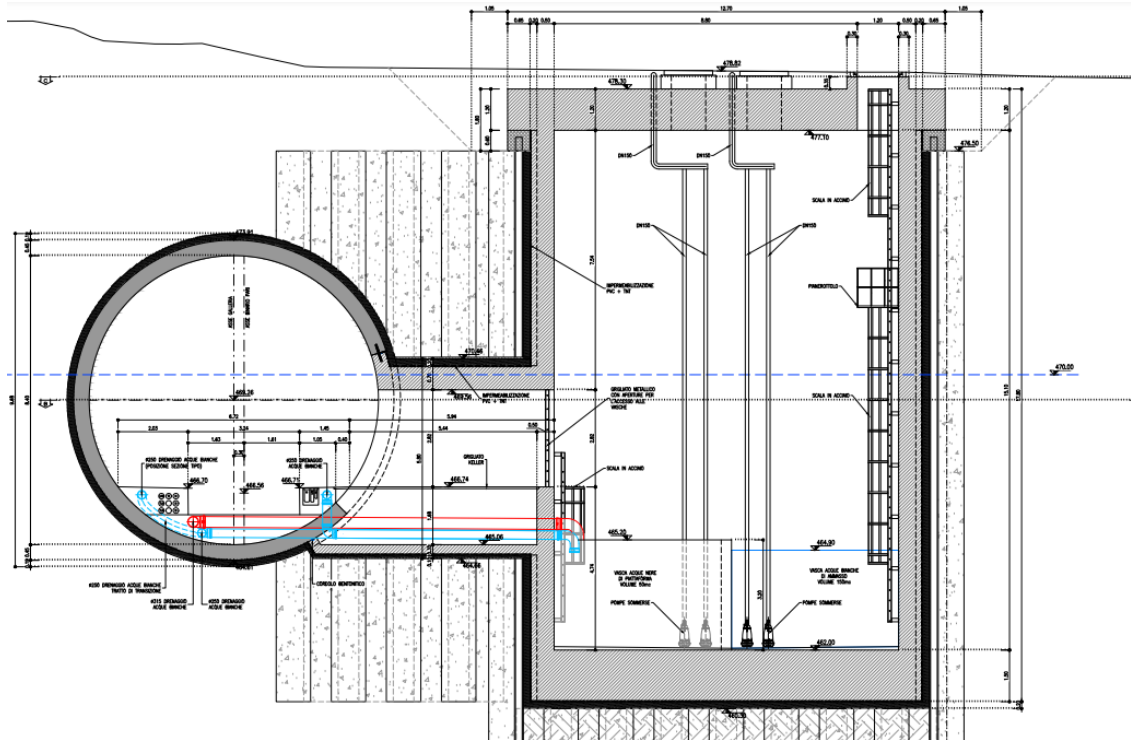


Figura 1-17 – Sezione - vasca di sollevamento

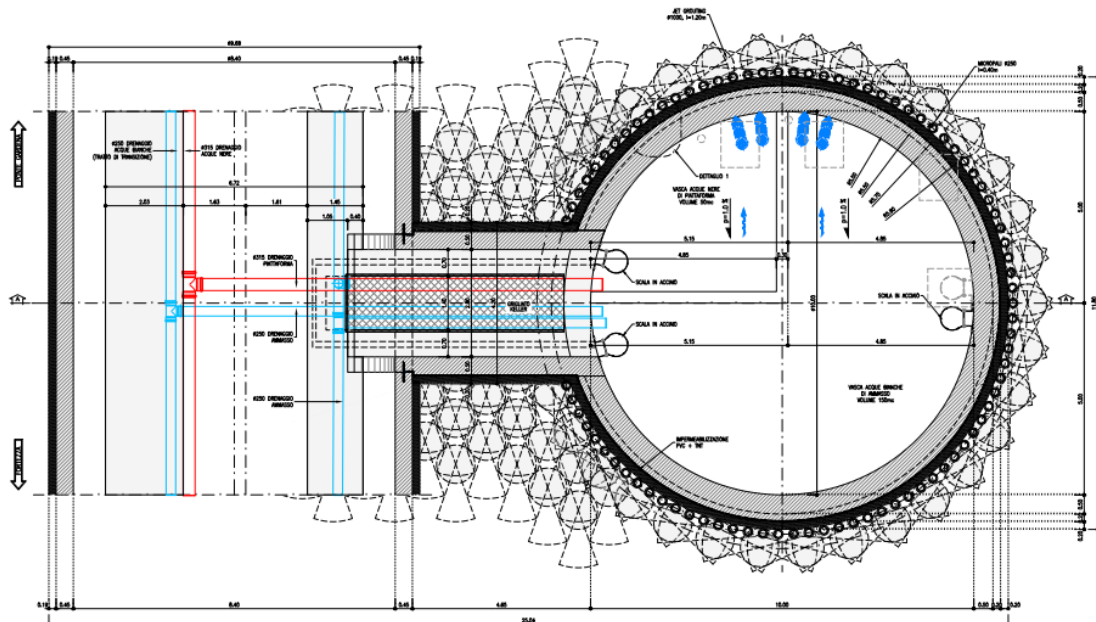


Figura 1-18 – Pianta - vasca di sollevamento

La soluzione di Progetto Esecutivo avrà i seguenti vantaggi:

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	70 di 113

- h) risoluzione delle interferenze, previste in progetto definitivo relativo ai tralicci della Terna esistenti e del tombino esistente.
- i) maggior velocità e sicurezza nella realizzazione delle opere relative all'imbocco
- j) maggiore efficienza per le opere di cantierizzazione visto che, come riportato negli elaborati specifici, nel progetto esecutivo è presente anche una pista di cantiere
- k) l'esecuzione dei pali di grande diametro prevista in PD potrebbe portare ad un necessario aumento dei tempi e costi per la presenza di ciottoli e trovanti nella zona dell'Isarco.

### PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce l'equiprestazionalità rispetto alla soluzione del progetto definitivo e, per alcuni aspetti, può ritenersi migliorativa.

In questo contesto, quindi, la soluzione proposta può garantire equiprestazionalità o aspetti migliorativi per i seguenti motivi:

- estensione dello scavo meccanizzato con conseguente impiego di materiali di maggior durabilità
- risoluzione delle interferenze con i tralicci esistenti della Terna
- isolamento del punto di minimo idraulico con conseguente possibilità di ispezione delle pompe idrauliche dall'alto e quindi senza l'obbligo di ispezioni in galleria, come previsto in PD
- riutilizzo delle acque bianche
- minore interferenza con la sede ferroviaria esistente dovuta all'esecuzione del jet-grouting, elemento senz'altro meno invasivo dei pali in ca.
- sistemazione definitiva dell'alveo del fiume Isarco, in una zona particolarmente problematica, che garantisce maggior durabilità all'intervento

### MANUTENIBILITA'

Dal punto di vista della manutenibilità, l'opera proposta in PE presenta le stesse prestazioni, se non migliori di quelle previste in PD.

Dal punto di vista dei materiali, infatti, l'estensione del tratto in meccanizzato presenta materiali di durabilità maggiore rispetto a quanto previsto in PD.

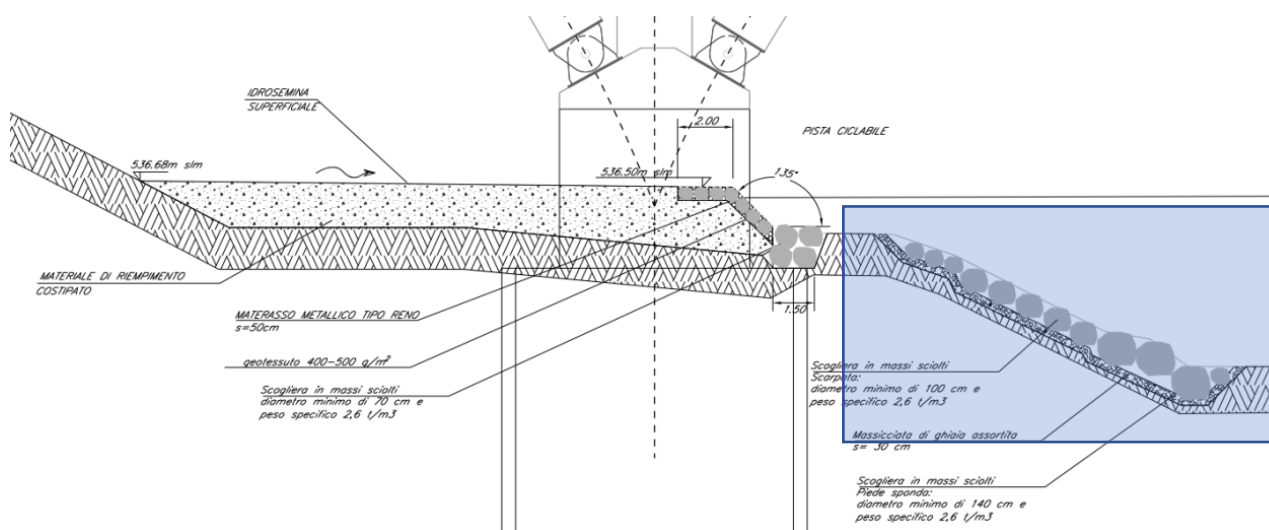
Dal punto di vista idraulico, come già menzionato la risoluzione delle opere legate al minimo idraulico garantisce un migliore accesso alla manutenzione ordinaria e straordinaria delle pompe previste per il sollevamento idraulico. In aggiunta a questo elemento, il riutilizzo delle acque bianche presenta dei vantaggi notevoli legati al sistema manutentivo dell'area.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 71 di 113

### 1.4.8.3. Ponte Isarco

#### Sistemazione sponda Fiume Isarco

Come individuato dallo studio riportato nella relazione idraulica del progetto, studio effettuato secondo la prescrizione CTVA n.3180 del 15/11/2019, si è identificata la necessità di inserire una difesa spondale del fiume Isarco mediante la creazione di una scogliera, come illustrato nell'immagine seguente.



Si riporta di seguito la prescrizione in oggetto:

*“Analizzare le interferenze idrauliche indotte in fase di cantiere e di esercizio dalle nuove opere previste, fra cui i siti estrattivi e i depositi alla base delle valli e nei pressi dell'alveo attivo del fiume Isarco, il deposito di Hinterrigger, il deposito di Pliittner; inoltre, valutare in fase di progettazione esecutiva con apposita modellistica numerica 2D le variazioni dello stato di rischio idraulico e di esondazione conseguenti a piene con tempi di ritorno di almeno 500 anni, considerata pure la vulnerabilità delle opere medesime ai fenomeni di allagamento attesi, compresi eventuali effetti di erosione di sponda, specificando e dettagliando le eventuali opere di mitigazione previste e le distanze minime delle opere di progetto dalle opere di difesa esistenti o previste”*

Tale intervento permette la difesa di tutta l'area golenale oggetto di riempimento già nel progetto definitivo e la protezione della pista ciclabile, rendendo di fatto impedito l'innescò di fenomeni erosivi e la propagazione di processi di arretramento spondale. Si rimanda alla relazione IBOU1BEZZRIID0000101 per una visione più accurata della sistemazione e agli elaborati grafici IBOU1BEZZBAID0000101 e IBOU1BEZZBAID0000102 relativi alla “Sistemazione idraulica del Fiume Isarco” in prossimità del ponte.

La lunghezza dell'intervento riguarda tutta la zona golenale oggetto di riempimento e già parzialmente prevista di una protezione nella parte sommitale, con una lunghezza prevista d'intervento pari a 228m.

Per quanto concerne l'iter autorizzativo si richiama l'art. 11 del decreto del Presidente della Provincia Autonoma di Bolzano n.23 del 2019, in cui le modifiche ai progetti possono essere approvati previa verifica di compatibilità idrogeologica. Tale compatibilità viene verificata al paragrafo 5.4 della relazione idraulica del fiume Isarco IBOU1BEZZRIID0000101.

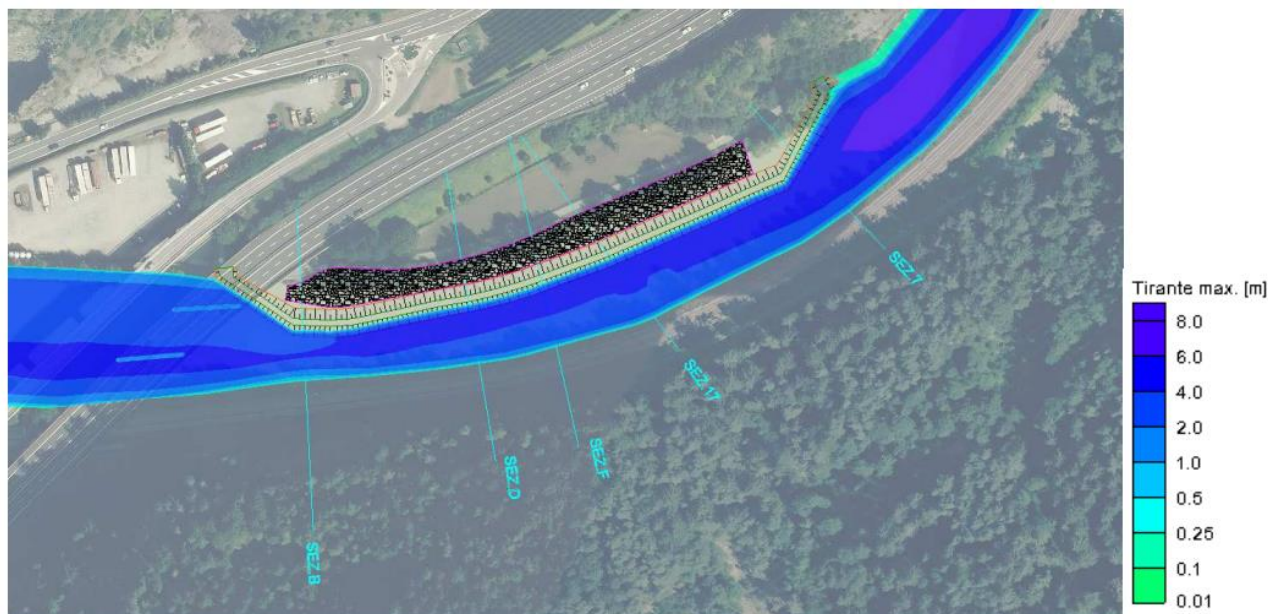
APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 72 di 113

### Argine provvisorio

Come individuato dal nuovo studio idraulico effettuato in fase di PE in base alla prescrizione CTVA n.3180 del 15/11/2019 (riportata in precedenza), si rende necessaria la formazione di una protezione provvisoria del cantiere per la creazione delle opere di difese spondali, per la risagomatura dell'alveo e per la realizzazione del viadotto per una possibile piena con tempi di ritorno di 4 anni.

La protezione è stata considerata mediante una tura a sezione trapezoidale con una parzializzazione delle sezioni di deflusso con una lunghezza di intervento di circa 300m (in linea in pianta).

Lo studio idraulico indica come la presenza dell'opera, pur parzializzando la sezione utile di deflusso del Fiume Isarco e generando un leggero rigurgito a monte, non causa esondazioni e non altera minimamente il quadro alluvionale attuale.



Per quanto concerne l'iter autorizzativo si richiama l'art. 11 del decreto del Presidente della Provincia Autonoma di Bolzano n.23 del 2019, in cui le modifiche ai progetti possono essere approvati previa verifica di compatibilità idrogeologica. Tale compatibilità viene verificata al paragrafo 5.4 della relazione idraulica del fiume Isarco IBOU1BEZZRIID0000101.

Essendo un'attività temporanea, l'opera non apporta modifiche di progetto che impattino la configurazione finale delle opere.



APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandataria:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	73 di 113

#### 1.4.9 VAR 4.12 - Prescrizioni n° 1, 2, 6 del DGP 140 12/3/2019 – Integrazioni barriere acustiche

Tutte le prescrizioni qui si riferiscono al tema della mitigazione acustica per le opere in progetto, per tanto si ritiene opportuno raggrupparle in un unico paragrafo.

Se ne riporta di seguito il testo:

##### Prescrizione n°1 del DGP 140 12/3/2019

*Le misure di protezione e tutela dall'inquinamento acustico previste dovranno essere ottimizzate lungo tutte le tratte all'aria aperta e agli imbocchi o ai portali di uscita delle gallerie. Ne deriva che le entrate ed uscite dalle gallerie dovranno essere rivestite con materiale fonoassorbente e si dovranno ottimizzare le barriere antirumore nei punti di transizione tra le tratte sotterranee e all'aria aperta.*

##### Prescrizione n°2 del DGP 140 12/3/2019

*In particolare, nella zona di Ponte Gardena e del ponte sopra l'Isarco da realizzarsi, le misure di protezione dal rumore non sono ritenute ancora sufficienti. Il Comitato ambientale chiede una ulteriore ottimizzazione delle misure contro l'inquinamento acustico ora presentate, al fine di migliorare in modo significativo la situazione di inquinamento acustico a Ponte Gardena. Tale situazione non va considerata soltanto nell'ottica del rispetto dei valori di soglia previsti dalle vigenti disposizioni di legge, bensì con l'obiettivo di ridurre quanto più possibile gli impatti acustici derivanti dal traffico su rotaia in tutto il territorio interessato. Si dovrà prestare particolare attenzione alle tratte interessate dal così detto effetto di eco. La sporgenza delle barriere anti-rumore a L va aumentata in modo significativo rispetto ai 2,5 m attuali*

##### Prescrizione n°6 del DGP 140 12/3/2019

*Le barriere acustiche nella zona della stazione di Ponte Gardena dovranno essere eseguite senza soluzione di continuità e non devono contenere delle aperture, per un ulteriore ottimizzazione della mitigazione acustica. Oltre il rispetto dei limiti di legge, le opere di mitigazione acustica dovranno garantire un miglioramento significativo rispetto alla situazione attuale.*

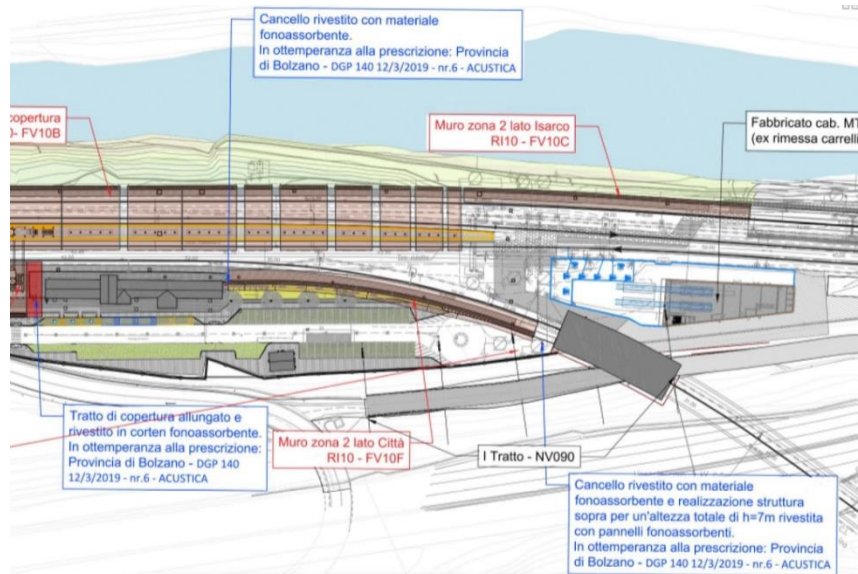
Sebbene parte delle prescrizioni succitate sono dichiarate ottemperate nell'ambito del Progetto Definitivo, i risultati dello studio acustico in fase di esercizio hanno evidenziato delle carenze nella capacità di mitigazione acustica delle opere in progetto; sono state dunque adottate delle soluzioni di dettaglio volte ad ottimizzare gli effetti di mitigazione acustica, che hanno insistito in particolare nella zona della stazione di Ponte Gardena e sul Ponte sull'Isarco, in corrispondenza dell'imbocco Scaleres Sud BD.

##### 1.4.9.1. Ambito Ponte Gardena

Ai fini dell'ottimizzazione della mitigazione acustica, si prevedono nell'ambito della stazione di Ponte Gardena, le seguenti soluzioni:

- 1) Ridimensionamento della pensilina ingresso stazione verso il Fabbricato Tecnologico allo scopo di aumentare la superficie fonoassorbente, tale ridimensionamento si evidenzia lungo il piedritto verticale e la continuità in copertura per una larghezza pari a 5m;
- 2) Rivestimento di un cancello pedonale con pannelli in materiale fonoassorbente;
- 3) Realizzazione di struttura in acciaio rivestita con materiale fonoassorbente da collocare tra il Muro zona 2 lato città e la GA07, sopra il cancello dei mezzi bimodali, mitigando e migliorando la stazione di Ponte Gardena acusticamente.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. FOGLIO. C 74 di 113



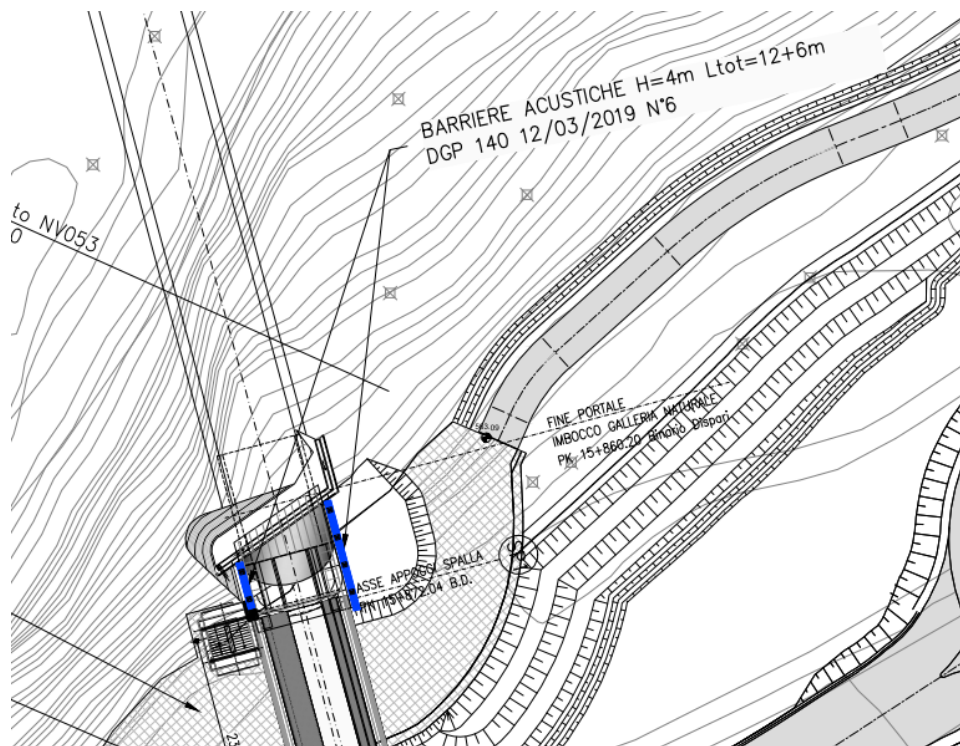
#### 1.4.9.2. Ambito Ponte Isarco

In corrispondenza dell'imbocco Sud di Scaleres sono state riscontrate delle aperture significative tra l'imbocco stesso e le barriere dell'impalcato del Ponte Isarco.

Essendo un punto di sensibile, come rilevato nello studio acustico, ed alla luce di garantire un'installazione il più possibile senza soluzione di continuità, sono state inserite delle barriere in modo da limitare le aperture.

Si riporta di seguito un'immagine della localizzazione delle barriere e si rimanda all'elaborato generale "IBOU1BEZZP8VI0000001 Planimetria generale" per maggiori dettagli.

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	75 di 113



Per quanto concerne l'iter autorizzativo si identifica che le opere vengono svolte all'intero delle aree già previste nel progetto definitivo e che non producono sostanziali modificazioni rispetto al progetto approvato in quanto la lunghezza di queste barriere è molto limitata.

#### 1.4.10 VAR 4.13 - Prescrizione n° 34 del DGP 140 12/3/2019 - Sistema di captazione acque pregiate

La prescrizione citata, reca:

*Nel progetto esecutivo devono essere illustrati dettagli del sistema di drenaggio delle acque di infiltrazione. Il progetto esecutivo dovrà tenere conto, oltre al sistema di scarico di acque di infiltrazione, anche di un sistema di captazione di acque di particolare qualità (potabile, minerale), convogliandole in un ulteriore tubo di diametro minimo 200 mm.*

La prescrizione è stata recepita nel progetto esecutivo, tramite l'individuazione delle zone in cui si dovranno realizzare i sondaggi esplorativi così come descritto nelle linee guida dello scavo meccanizzato e nei profili geotecnici di riferimento.

Le analisi idrogeologiche svolte durante la fase di revisione del PD e, successivamente, nell'esecuzione del PE hanno effettivamente mostrato che lo scavo della galleria potrebbe incontrare tratti di acque definite come "pregiate".

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:		PROGETTO ESECUTIVO			
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA	GDP GEOMIN	SIFEL SIST			
	M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	76 di 113

Nel PE sono state dunque predisposti gli opportuni tubi di raccolta, coordinandone la posizione nelle sezioni trasversali in meccanizzato e tradizionale, come mostrato nel seguente esempio. Per gli ulteriori dettagli si rimanda alla relazione smaltimento acque in galleria (IBOU1BEZZRIGN000X002) ed agli elaborati specifici.

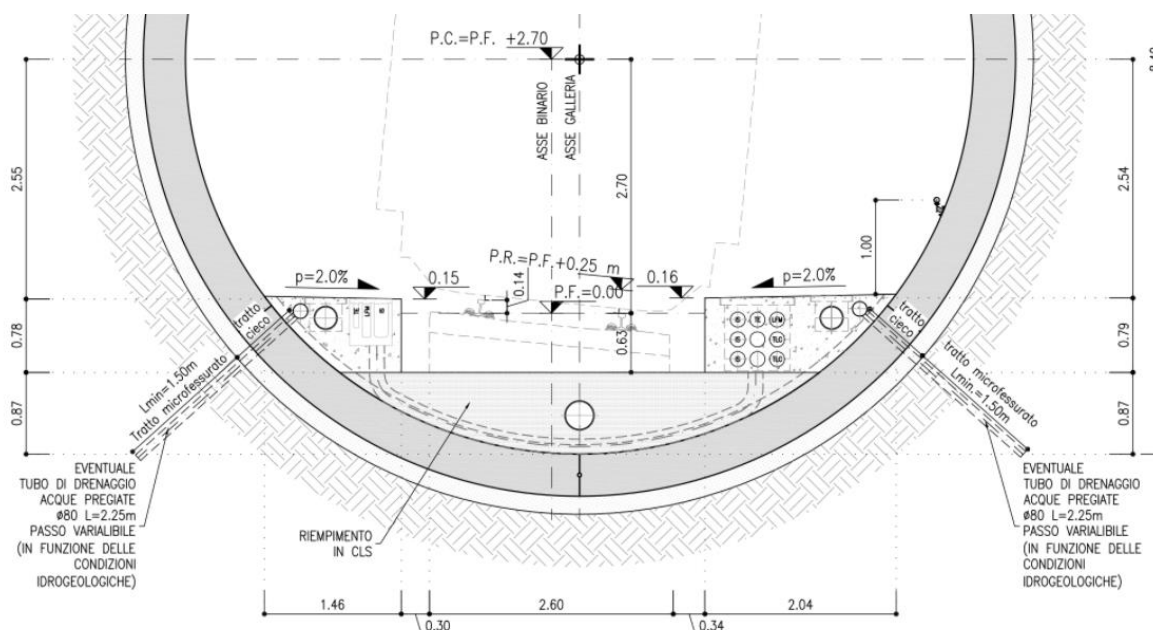


Figura 1-19 Sezione tipo meccanizzato con individuazione del tubo delle acque di raccolta delle acque pregiate

Nell’ambito delle interlocuzioni con Italferr è stato indicato che il Progetto Esecutivo debba contenere i soli elementi utili a captare le suddette acque pregiate, a convogliarle all’imbocco delle gallerie separatamente dalle acque di piattaforma ed a recapitarle, al di fuori della galleria, nella rete di drenaggio delle acque di piattaforma, facente parte del progetto.

Le suddette tubazioni potranno essere poste in opera senza impatti sugli altri sistemi presenti in galleria, solo nell’eventualità si riscontri l’effettiva presenza di acque pregiate, secondo criteri di caratterizzazione da definirsi, ed una volta confermata la necessità di raccolta e la modalità di recapito delle acque all’acquedotto da parte degli enti interessati (PAB), da valutarsi in corso d’opera per mezzo degli opportuni strumenti contrattuali.

#### 1.4.11 VAR 4.14 - Prescrizione n° 21 della delibera CIPE n. 82/2010, come da allegato n. 47 alla Convenzione – Copertura metallica Imbocco Scaleres Nord

Nel succitato allegato 47 alla Convenzione è riportata in forma grafica la copertura a guscio sovrastante l’imbocco di Scaleres Nord, che è stata sviluppata nel Progetto Esecutivo al fine di ottemperare alla prescrizione n°21 della delibera CIPE n. 8/2017.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	77 di 113

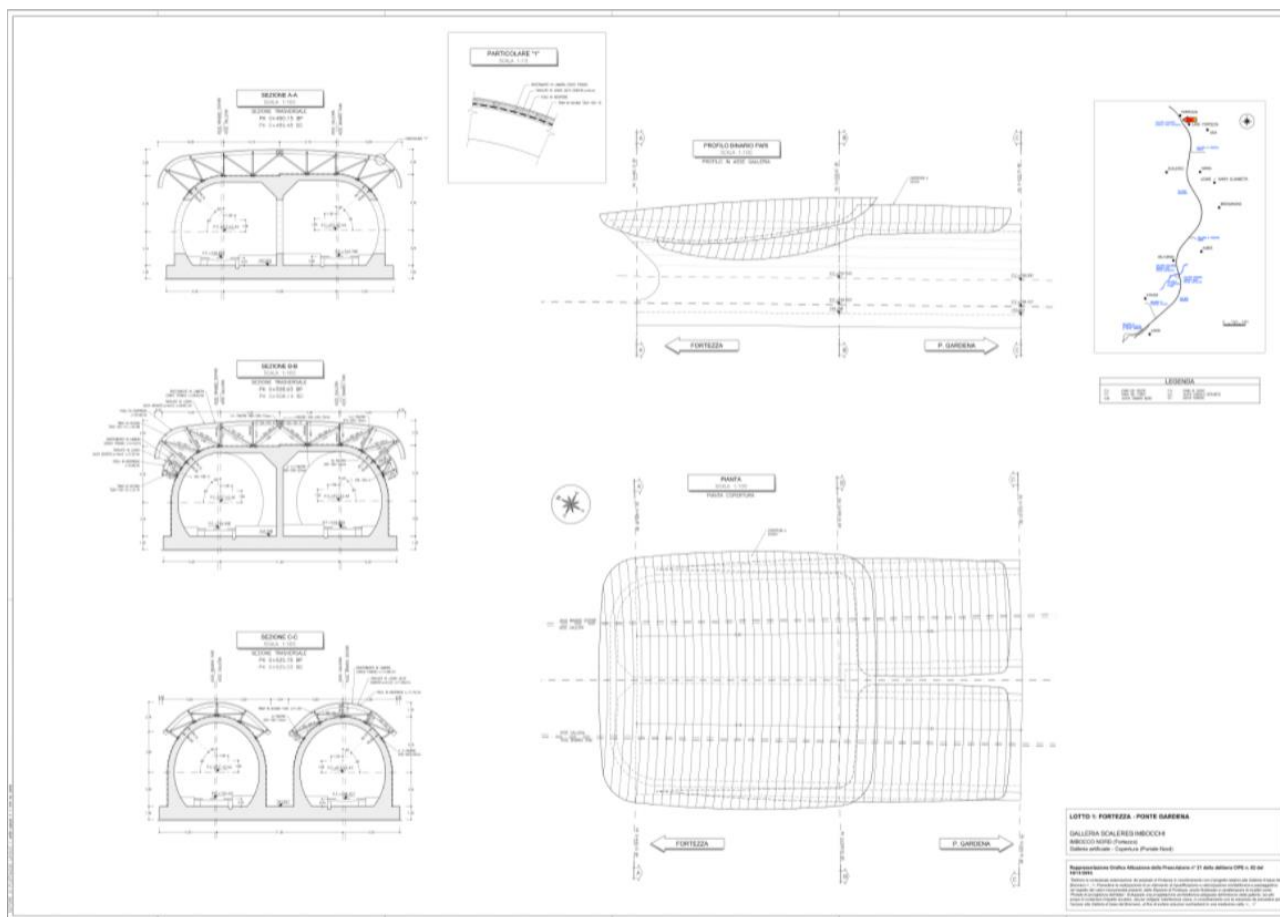
La prescrizione citata reca:

21 osservare le seguenti prescrizioni, analoghe a quella già impartite dalla Commissione Speciale per la VIA al proponente la Galleria di Base del Brennero e qui riportate:

- definire la contestuale sistemazione del piazzale di Fortezza in coordinamento con il progetto relativo alla Galleria di base del Brennero, individuando chiaramente le opere a carico dei due interventi in tempi, modi e costi. Prevedere la realizzazione di un intervento di riqualificazione e valorizzazione architettonica e paesaggistica, nel rispetto dei valori monumentali presenti, della Stazione di Fortezza, anche finalizzato a caratterizzare la località come "Portale di accoglienza dell'Italia". Sviluppare una progettazione architettonica adeguata dell'imbocco delle gallerie, sia allo scopo di contenere l'impatto acustico, sia per mitigare l'interferenza visiva, in coordinamento con la soluzione da prevedere per l'accesso alla Galleria di base del Brennero al fine di evitare soluzioni contrastanti in una medesima valle; corredare la progettazione di simulazioni fotorealistiche. Tale intervento, comunque non sostitutivo di misure di mitigazione immediate, è da considerare come l'occasione per eliminare i residui impatti sulla componente rumore e vibrazioni a carico di ricettori sensibili che risultino fuori dai limiti di legge nonché per migliorare l'accessibilità alle diverse aree abitative di Fortezza e dunque per recuperare all'uso collettivo le aree delle linee ferroviarie da dismettere;
- sviluppare una soluzione per la sistemazione definitiva del deposito di Vana - Val di Riga coerente con i possibili utilizzi futuri dell'area, siano essi agricoli o finalizzati al riutilizzo di parte del materiale depositato, curando, anche con l'ausilio dei competenti uffici della Provincia, l'adozione di un assetto ambientalmente compatibile; evidenziare sistemazioni transitorie legate ai tempi di attuazione del presente progetto della Linea di Accesso Sud e della Galleria di Base del Brennero, anche in rapporto alla necessità di prevedere una gestione di cantiere e di materiali condivisa e coordinata con il proponente della suddetta Galleria di Base evidenziando i tempi di rispettiva utilizzazione;

Osservando l'elaborato grafico di cui sopra, che si riporta di seguito per completezza, risulta chiaro come solo il primo punto della suddetta prescrizione sia inerente all'oggetto della progettazione qui rappresentato.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 78 di 113



Sopra la galleria artificiale è prevista la copertura a guscio. La copertura è costituita da tre zone, strutturalmente indipendenti:

- Zona 1 sopra la sezione della galleria artificiale a doppia canna
- Zone 2 e 3 sopra ciascuna delle sezioni della galleria artificiale a singola canna

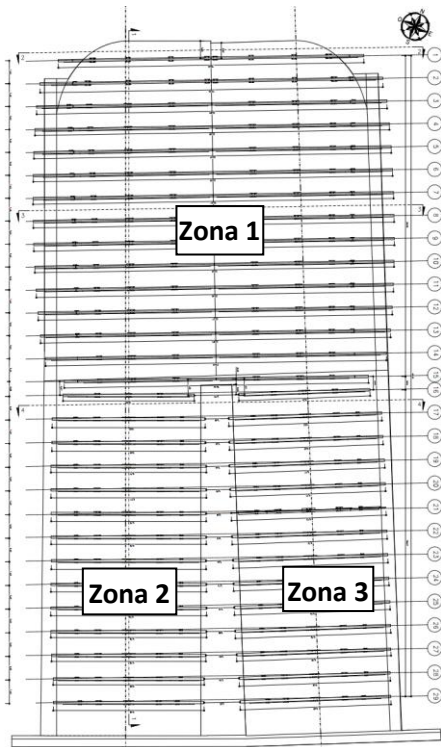
In ogni zona la struttura della copertura è costituita dalla serie dei telai in acciaio incastrati nella soletta di copertura della galleria artificiale:

- Zona 1: 15 telai di altezza  $0.47 \text{ m} \div 1.89 \text{ m}$ . L'interasse tra i telai è  $1.44 \text{ m}$ .
- Zone 2 e 3:  $2 \times 14$  telai di altezza  $1.49 \text{ m} \div 1.70 \text{ m}$ . L'interasse tra i telai è  $1.48 \text{ m}$ .

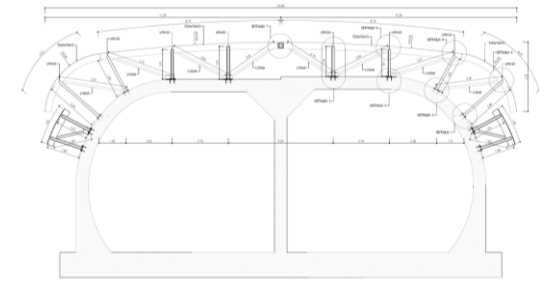
Ogni telaio nella Zona 1 è costituito da due pezzi saldati in officina è interconnessi in opera attraverso la connessione bullonata. Ogni telaio nelle Zone 2 e 3 è costituito da un pezzo saldato in officina. I telai sono fissati alla soletta di copertura della galleria artificiale attraverso i tasselli chimici.

In ogni zona i telai sono connessi tra di loro con i tavolati in legno di abete spessi  $4 \text{ cm}$ , fissati alle ali delle travi a T dei telai. I tavolati di legno formano le superfici curve che verranno coperte dai laminati in zinco titanio spessi  $0.7 \text{ mm}$ .

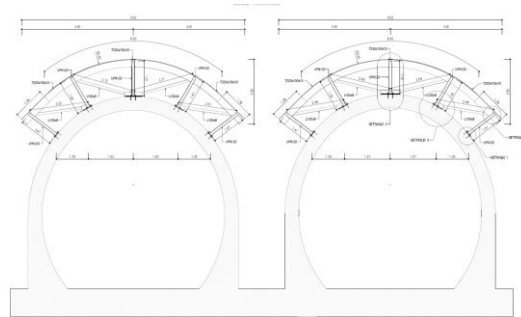
APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 79 di 113



Vista in pianta



Sezione a doppia canna (Zona 1)



Sezioni a singola canna (Zone 2 e 3)

Fig. 4 – Imbocco Scalers: telai metallici della copertura a guscio

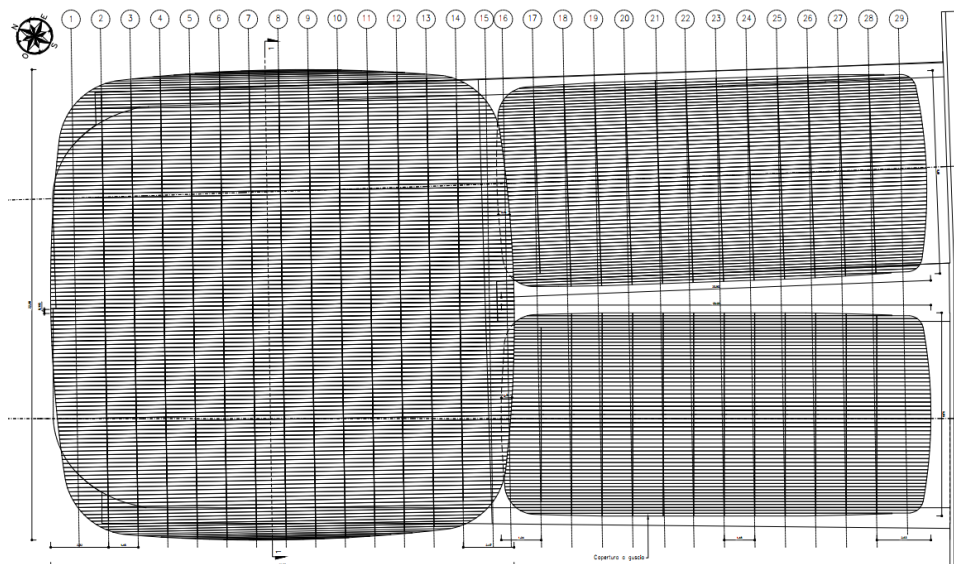


Fig. 5 – Imbocco Scalers: tavolati in legno della copertura a guscio (vista in pianta)

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	80 di 113

#### 1.4.12 VAR 4.15 - Prescrizione di paragrafo 21 di Allegato 7.2 (PPP) alla Convenzione – Monitoraggio viadotto Novale - Belprato

Per facilitare la lettura del documento, si riporta di seguito il paragrafo in oggetto:

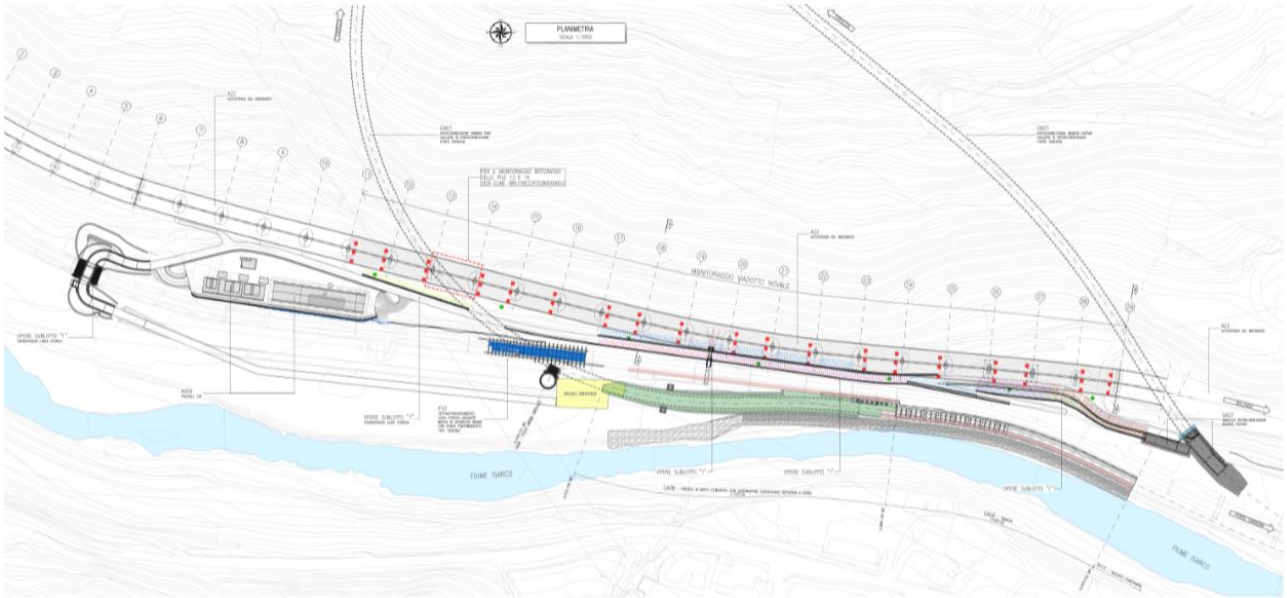
21. La Progettazione Esecutiva deve contenere anche l'esame e lo studio delle possibili interazioni tra la costruzione delle opere del Lotto 1 e le preesistenti infrastrutture limitrofe (vedi in particolare viadotto Novale – Belprato e note prot. 14618 del 24/05/2018 e prot. 5886 del 25/02/2019 depositate nel corso dell'iter istruttorio di CdS dalla Società Autostrada del Brennero S.p.A. in qualità di concessionaria del MIT per la costruzione e l'esercizio dell'autostrada Brennero-Verona-Modena). In particolare, *“al fine di poter controllare gli effetti di tali interventi sul viadotto, risulta necessario un monitoraggio topografico delle componenti di spostamento del fusto delle pile autostradali dalla n. 11 alla n. 28 e della parete frontale della spalla sud (n. 29). Il sistema di monitoraggio dovrà prevedere la presenza di almeno tre punti di mira (specchi riflettori) applicati sul fusto di ciascuna pila e di almeno tre punti applicati alla parete frontale della spalla sud. Il monitoraggio inizierà con ragionevole anticipo rispetto all'inizio dei lavori e proseguirà per almeno 6 mesi dopo il termine degli stessi”*. Sulla base dei risultati di tale studio la Progettazione Esecutiva dovrà altresì essere corredata di un apposito piano di monitoraggio – a valere sulle risorse della WBS MO01 Monitoraggio – necessario per verificare che, durante la costruzione, il modello matematico utilizzato in progettazione abbia evidenziato comportamenti attesi, sia nelle opere del Lotto 1 che in quelle delle infrastrutture limitrofe, sostanzialmente equivalenti a quanto sarà effettivamente rilevato in situ, definendo a tal fine opportune soglie di allerta allarme e pericolo dei singoli parametri ritenuti da indagare cui far corrispondere precise disposizioni di intervento. Tale piano di monitoraggio della Progettazione Esecutiva pertanto elaborato dovrà essere preliminarmente condiviso con Ferrovie e solo successivamente sottoposto agli Enti Gestori delle preesistenti infrastrutture limitrofe interferite.

Nonostante l'estensione del sistema di monitoraggio sull'interezza del viadotto Novale - Belprato appaia poco significativo relativamente alle opere in progetto nell'ambito del Lotto 1 e sembra essere legato invece alle sistemazioni previste nel vicino Sublotto 1, in seguito a chiarimenti con Italferr si è convenuto di inserire nel Progetto Esecutivo il sistema di monitoraggio contrattualmente richiesto, nella consapevolezza comune che potrà essere di vantaggio per la Committenza, prevedere eventualmente una sola applicazioni “gemelle” inserite nel PE del Lotto 1 e nel PE del Sublotto 1.

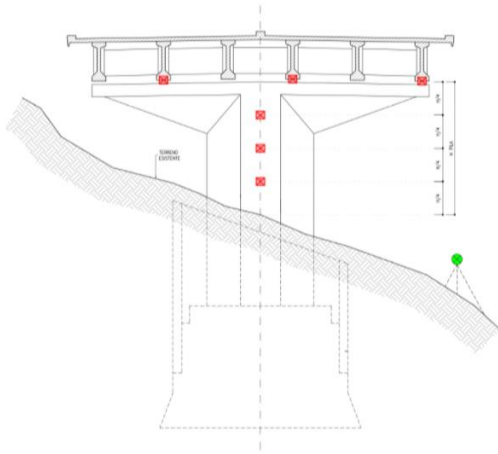
Si riportano di seguito alcuni stralci degli elaborati grafici previsti a tale scopo nel PE, rimandando alla consultazione degli stessi per una più completa analisi.



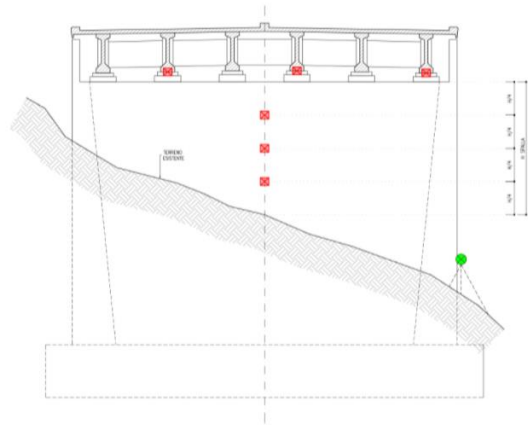
APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 81 di 113



SEZIONE A-A  
SCALA 1:100  
DA APPLICARSI PER LE PILE DA 11 A 28



SEZIONE B-B  
SCALA 1:100  
DA APPLICARSI PER LA SPALLA 29



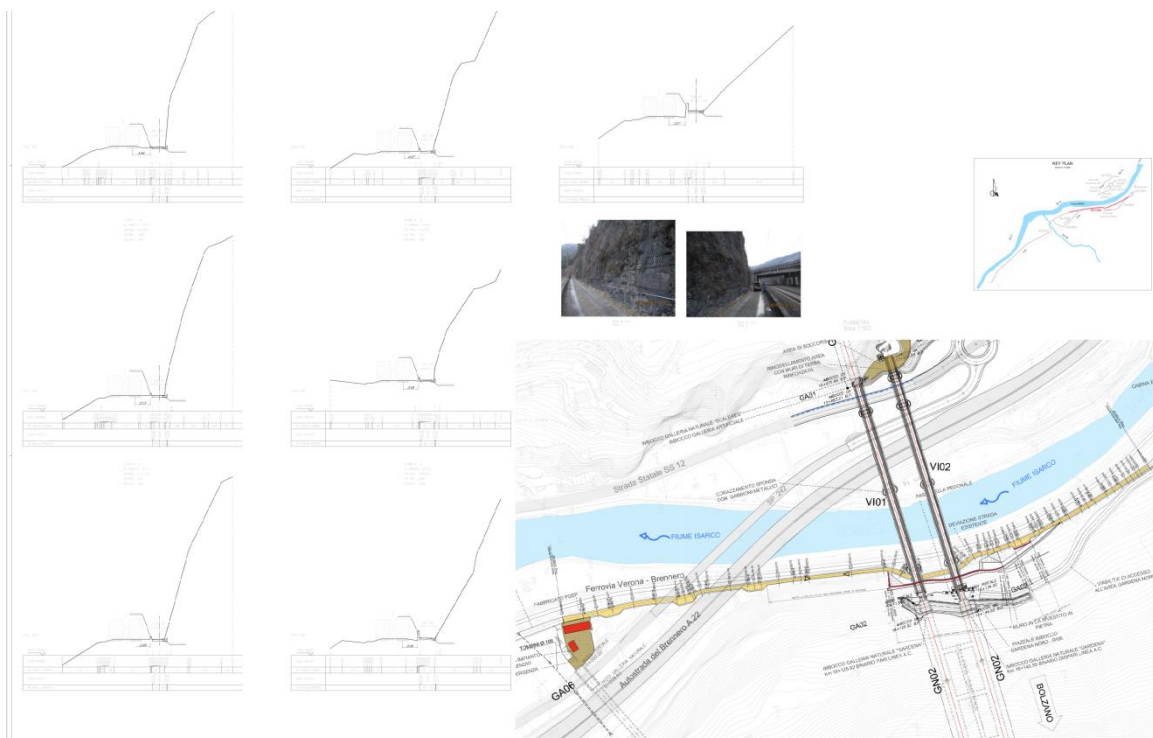
APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA <b>IBOU</b>	LOTTO <b>1BEZZ</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>MD0000006</b>	REV. FOGLIO. <b>C 82 di 113</b>

### 1.4.13 VAR 4.16 - Prescrizione di paragrafo 25 di Allegato 7.2 (PPP) alla Convenzione – Viabilità NV062

Per facilitare la lettura del documento, si riporta di seguito il paragrafo in oggetto:

25. In relazione alla topografia del territorio ed ai mezzi che dovranno transitare, l'adeguamento della porzione di viabilità compresa tra la progressiva Km. 0+212 e Km. 0+336 del più esteso tratto d'opera NV062, deve essere sviluppato prevedendo una larghezza di carreggiata più prossima a quella esistente e non inferiore a 3 m. (mantenendo i medesimi vincoli tecnici di tracciato di progetto - rif., paragrafo 14.1 del doc.IBL11BD26ROOC0000001) senza prevedere l'adozione di opere di sostegno del versante della montagna, come le paratie tirantate di micropali previste nei tratti adiacenti, favorendo le tempistiche realizzative e l'impatto sul versante esistente. La scarifica del manto stradale esistente e il rifacimento del pacchetto stradale di tale porzione di viabilità e una eventuale minima riprofilatura del versante, che dovrà comprendere la rimozione ed il successivo ripristino della rete metallica esistente, deve essere supportata da adeguati dati di rilievo e considerazioni di natura geomeccanica (Allegato grafico alle PPP).

Di seguito si riporta per completezza uno stralcio dell'Allegato grafico alle PPP nella quale si trova la descrizione grafica della suddetta prescrizione.



APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	83 di 113

#### 1.4.13.1. Rete chiodata

In relazione alla topografia del territorio ed ai mezzi che dovranno transitare, l'adeguamento della porzione di viabilità compresa tra la progressiva Km. 0+212 e Km. 0+336,7, del più esteso tratto d'opera NV062, viene sviluppato prevedendo una larghezza di carreggiata più prossima a quella esistente e sempre non inferiore ai 3,0 m (mantenendo i medesimi vincoli tecnici di tracciato di progetto, rif. paragrafo 14.1 del doc. IBL11BD26ROOC0000001). Tale scelta progettuale è condotta inoltre senza prevedere l'adozione di opere di sostegno del versante della montagna, come le paratie tirantate di micropali previste nei tratti adiacenti ed originariamente in Progetto Definitivo anche in questo tratto.

In questo modo vengono favorite le tempistiche realizzative e la limitazione dell'impatto sul versante esistente, come richiesto espressamente dalla Prescrizione 25.

La scarifica del manto stradale esistente con il rifacimento del pacchetto stradale di tale porzione di viabilità si accompagna quindi ad una modesta riprofilatura del versante roccioso; tale intervento comprende in particolare la rimozione ed il successivo ripristino della rete metallica esistente chiodata al versante.

Per chiarimento finale, questo scavo chiodato è realizzato tra la progressiva Km. 0+212 e Km. 0+336,7 in sostituzione alla precedente paratia di micropali, che si sviluppava in modo continuo dalla progressiva Km. 0+212,40 alla progressiva Km. 0+456,80.

#### 1.4.13.2. Opere di sostegno del versante

Per completezza di analisi, la paratia in micropali a sostegno del pendio, realizzata dalla progressiva Km 0+336,7 alla progressiva Km 0+455,18, ha subito modifiche legate non solamente all'estensione dell'opera per quanto detto nel paragrafo precedente, ma anche ad aspetti legati all'efficienza dei lavori (sia in termini di tempo che di accessibilità) e ad un'ottimizzazione dei materiali utilizzati.

Seguendo tali criteri, si è optato per le seguenti scelte di ottimizzazione della paratia:

1. Tenendo conto delle fasi realizzative dell'opera di sostegno (ovvero della riprofilatura del pendio in funzione della necessità di realizzare una strada di accesso), l'altezza massima di scavo è stata ridotta da un massimo di 18 m a circa 15,6 m;
2. L'interasse dei micropali è stato aumentato da 35 cm a 50 cm;
3. La posizione dei tiranti di ancoraggio è stata ottimizzata in modo da sfruttare in modo più ottimale la resistenza dei vari elementi strutturali. I tiranti sono stati disposti su 5 ordini (a fronte di 8 ordini adottati in precedenza nel PD) con interasse 3 m (a fronte del precedente 2,45 m);
4. Le travi di ripartizione sono state progettate orizzontali invece che inclinate come i cordoli di sommità;
5. Gli ancoraggi sono realizzati attraverso barre metalliche e non più trefoli, in modo da ridurre le difficoltà realizzative già non indifferenti a causa dell'orografia.

Tale opera è realizzata in sostituzione alla precedente paratia di micropali che si sviluppava in modo continuo dalla progressiva Km. 0+212,40 alla progressiva Km. 0+456,80.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 84 di 113

### 1.4.13.3. Drenaggio acque di piattaforma

Nel Progetto Esecutivo il sistema di drenaggio ha subito variazioni rispetto al Progetto Definitivo, in relazione alla topografia del territorio ed ai mezzi che dovranno transitare, al fine di garantire sempre con specifiche soluzioni tecniche la larghezza minima della carreggiata pari a 3m.

In particolare, al fine di limitare lo scavo della parete rocciosa, si è previsto in corrispondenza della tratta con parete rocciosa pseudoverticale e larghezza minima della attuale viabilità, l'adozione di canalette grigliate anziché la cunetta alla francese per quanto riguarda il drenaggio di piattaforma.

### 1.4.14 VAR 4.17 - Note PAB prot. 230226 del 15/03/2022 – Specifiche per viabilità

- il sottofondo stradale nonché l'intero pacchetto dei conglomerati bituminosi dovrà essere realizzato secondo quanto stabilito nel "Catalogo per il dimensionamento delle pavimentazioni stradali" in vigore nella Provincia di Bolzano, ed in particolare impiegando esclusivamente conglomerati bituminosi con bitume modificato

Come da richieste contenute nel Parere Tecnico emesso dal Servizio Strade della Provincia Autonoma di Bolzano – Alto Adige (prot. 230226 del 15.03/2022), è stato previsto l'impiego di bitumi modificati negli strati di base, binder e usura della sovrastruttura stradale, avente le seguenti caratteristiche:

#### CARATTERISTICHE BITUME MODIFICATO

- Penetrazione a 25°C (dmm) = 50–70
  - Punto di rammollimento (°C) = 60–80
  - Punto di rottura Frass (°C) ≤ -10
  - Ritorno elastico a 25°C (%) ≥ 70
  - Viscosità dinamica a 160°C (Pa x s) = 0,10–0,35
  - Stabilità allo stoccaggio tube test (°C) ≤ 3 (\*)
- (\*) entrambi i valori del punto di rammollimento ottenuti per il tube test non devono differire dal valore di rammollimento di riferimento di più di 5°C.

## NV042

### - Pavimentazione stradale

Per le viabilità in oggetto in analogia con quanto previsto in PD è stata adottata una configurazione della sovrastruttura stradale composta dai seguenti strati.

Strato	Materiale	Spessore [cm]
Usura	conglomerato bituminoso	3
Collegamento (binder)	conglomerato bituminoso	4
Base	conglomerato bituminoso	8
Fondazione	misto granulare stabilizzato	20

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 85 di 113

Tot. 35 cm

### - Barriere di sicurezza

Per la deviazione della viabilità in progetto è stato scelto di adottare una barriera di sicurezza di tipo bordo ponte, ancorata su specifico cordolo, avente le seguenti caratteristiche:

- Livello di contenimento: **H2**
- Indice di severità accelerazione: **B**
- Larghezza operativa: **W5** (1.40m)
- Deflessione dinamica normalizzata: **1.1 m**
- Intrusione veicolo normalizzata: **VI6** (1.9 m)

In accordo alle indicazioni ricevute dalla nota in oggetto, la scelta di tale tipologia di barriera è coerente con la classe funzionale della strada in progetto (Strada Locale extraurbana – F2) e alla destinazione delle protezioni (bordo ponte), indipendentemente dalla tipologia di traffico.

Si prevede di impiegare barriere PAB H2 BPCP in quanto compatibili con le prestazioni sopra descritte.

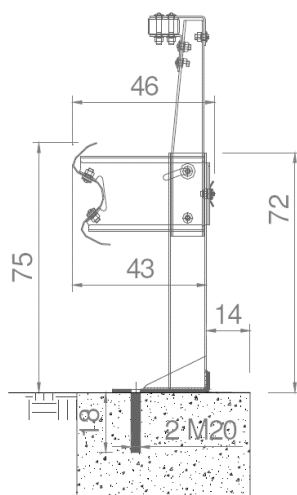


Fig. 6 – Sezione tipologica barriera PAB H2 BPCP

### NV052

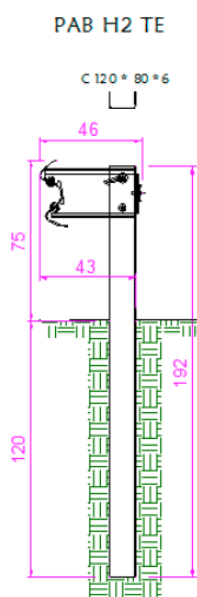
#### - Pavimentazione stradale

Strato	Materiale	Spessore [cm]
Usura	conglomerato bituminoso	3
Collegamento (binder)	conglomerato bituminoso	5
Base	conglomerato bituminoso	8
Fondazione	misto cementato	20
Fondazione	misto granulare stabilizzato	30
		Tot. 66 cm

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A.	<u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 86 di 113

- **Barriere di sicurezza**

Tenuto conto della tipologia di strada a cui ci si riferisce ed in conformità a quanto previsto dall'art.6 del D.M. 21.06.2004 e in accordo con i cataloghi della Provincia di Bolzano, le barriere previste lungo la pista sono di tipo PAB H2 TE.



APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 87 di 113

#### 1.4.15 VAR 4.18 - Note PAB --- Scarico Forch

L'area del piazzale di Forch, che ospita la viabilità di accesso alla finestra NV032 e il ritombamento del deposito, si trova alla quota di progetto di 690.10 m slm.

Il recapito delle acque di drenaggio provenienti dal versante e dalla viabilità che arrivano sul piazzale è costituito dal fiume Isarco che scorre adiacente. La quota della sponda del fiume in corrispondenza della zona di interesse risulta essere pari a 610 m slm circa.

Come condiviso nella riunione del 08.06.2022 con la Provincia Autonoma di Bolzano (si veda a tal proposito la pratica 2022/785 – H/A ed il verbale di riunione, trasmessi dalla Provincia autonoma di Bolzano all'Appaltatore il 05/01/2023, allegati in coda alla presente relazione), è stata prevista la seguente soluzione progettuale dello scarico delle portate di drenaggio, nel rispetto della morfologia del territorio, come di seguito sintetizzato:

- 1) Eliminazione dello scarico di portate importanti ( $Q=630$  l/s) sul versante della scarpata che appare scosceso e presenta discontinuità, riducendo il rischio di innescare fenomeni di dissesto. Inoltre, al di sotto della scarpata, il rilievo eseguito in fase di progettazione esecutiva, ha mostrato una viabilità secondaria che percorre il versante e permette l'accesso alla zona di Hinterrigger. Lo scarico così previsto non tiene conto della suddetta viabilità, non avendo previsto alcun tipo di attraversamento della stessa.

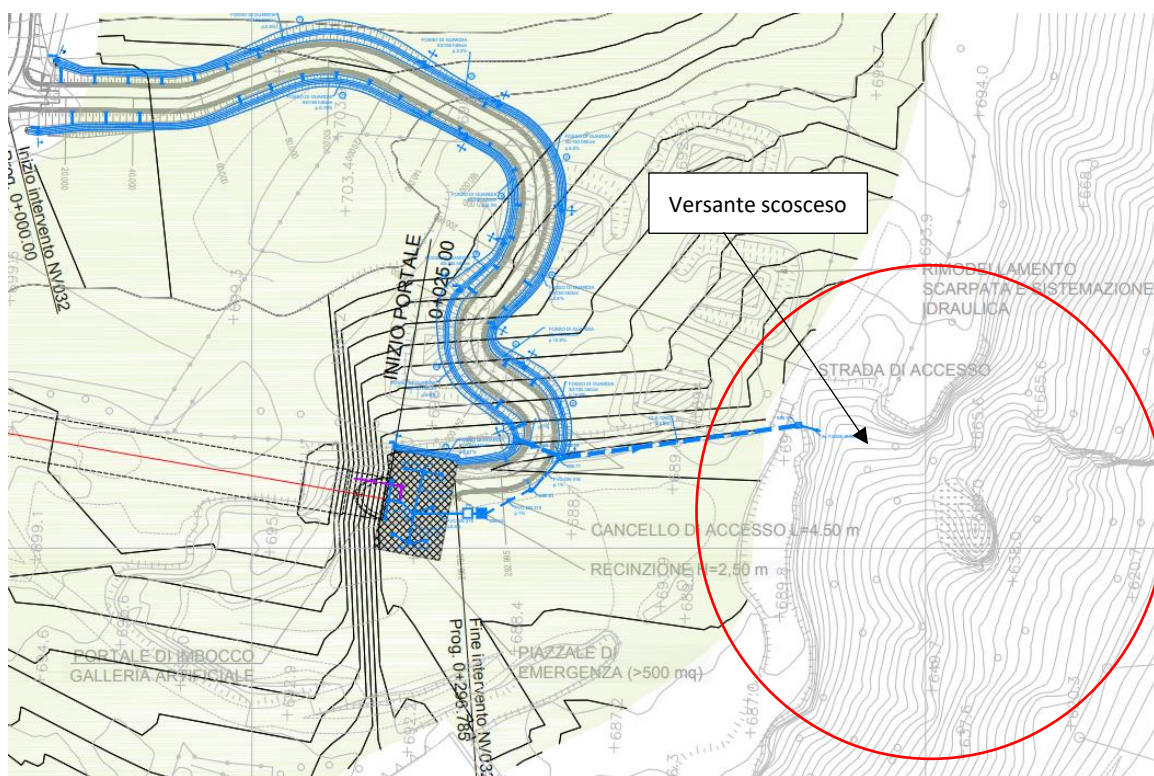


Fig. 3 – Planimetria idraulica NV032 con recapito sul versante (PD)

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI          REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 88 di 113

- 2) Eliminazione dello scarico delle portate provenienti dal drenaggio del deposito di Forch realizzato mediante la posa di una tubazione in PEAD DN630:
- La tubazione di recapito attraversa un dislivello altimetrico di circa 75 m, partendo dalla quota di scorrimento di 688 circa dal piazzale fino ad arrivare al fiume Isarco alla quota di 610 m slm;
  - Il dislivello altimetrico e la geometria dello scarico porterebbero a valori di velocità di scorrimento non compatibili con la soluzione progettuale proposta;
  - La posa di tale collettore risulta di difficile realizzazione per l'acclività della scarpata e le profondità da raggiungere con gli scavi.
  - Il Piano Particellare di Esproprio non risulta comprendere le particelle interessate dal tracciato planimetrico della tubazione di recapito;



APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 89 di 113

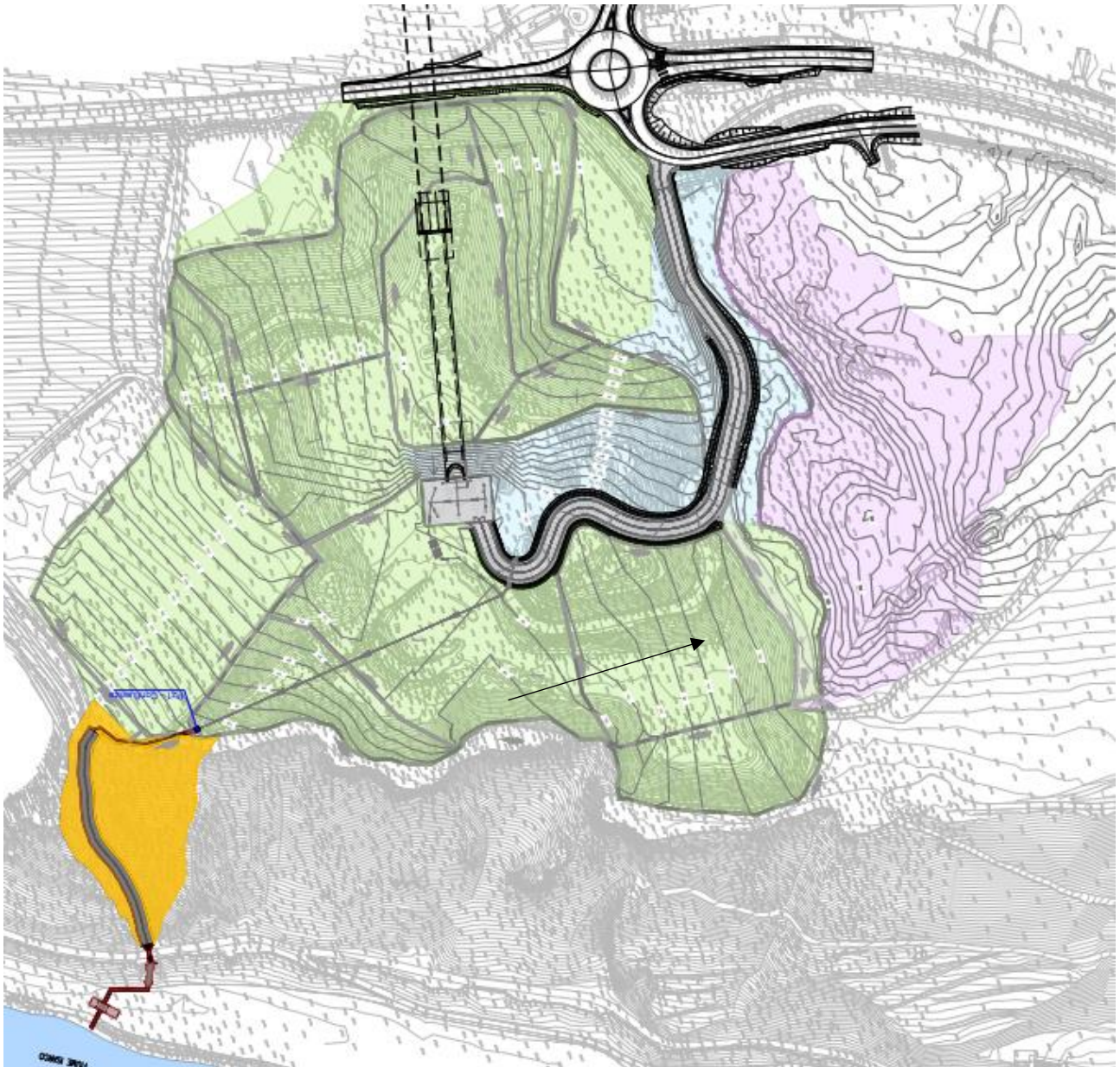
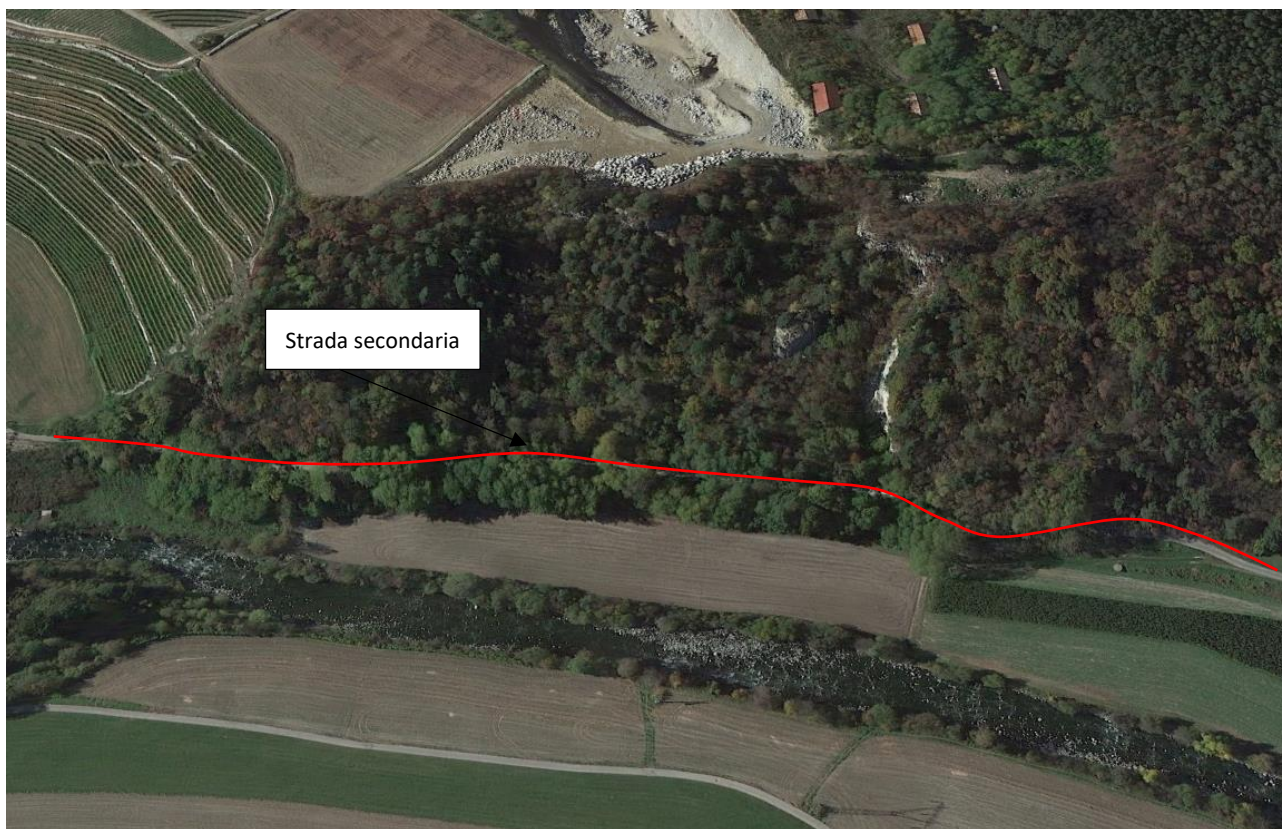


Fig. 4 – Planimetria idraulica Deposito Forch con recapito nell'Isarco (PE)

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B		IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	90 di 113



*Fig. 5 – Individuazione della viabilità secondaria*

- 3) Realizzazione di un unico scarico delle portate di drenaggio raccolte dalla viabilità NV032 e dal deposito di Forch, anziché separato per ciascun contributo, viste le difficoltà realizzative del recapito all'Isarco e la necessità di aggiungere le particelle interessate a Piano Particellare di Esproprio.

Questa soluzione progettuale consente innanzitutto un'unica lavorazione per la realizzazione del recapito delle portate nel fiume Isarco, specialmente alla luce dello stato dei luoghi che è emerso dal rilievo di dettaglio effettuato in questa fase progettuale.

Il tracciato di recapito è stato progettato secondo i seguenti criteri:

- Sfruttare un impluvio naturale;
- Evitare le pendenze più elevate;
- Rendere meno difficoltosa possibile la realizzazione dell'opera;
- Agevolare la manutenzione;
- Riduzione delle particelle catastali interessate dall'intervento;

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 91 di 113

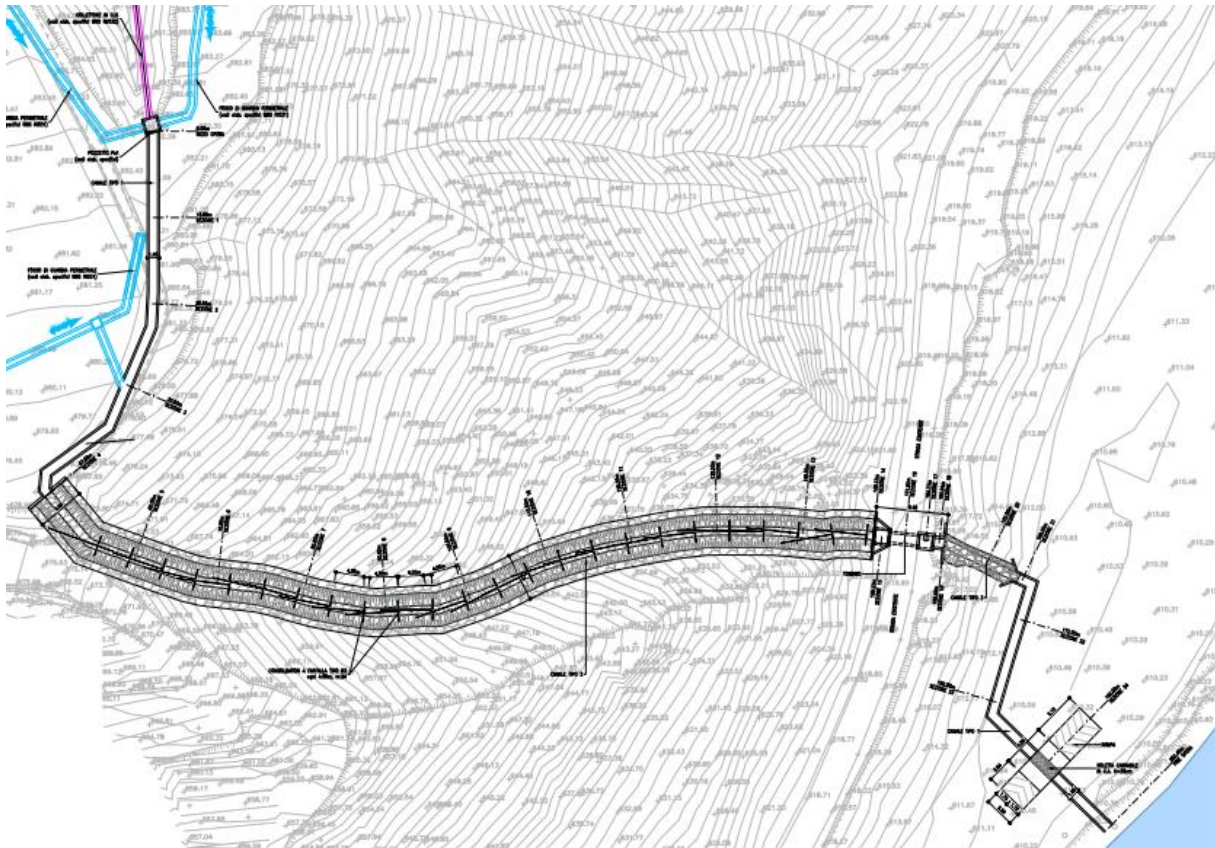


Fig. 6 – Stralcio planimetrico del racapito

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C FOGLIO. 92 di 113

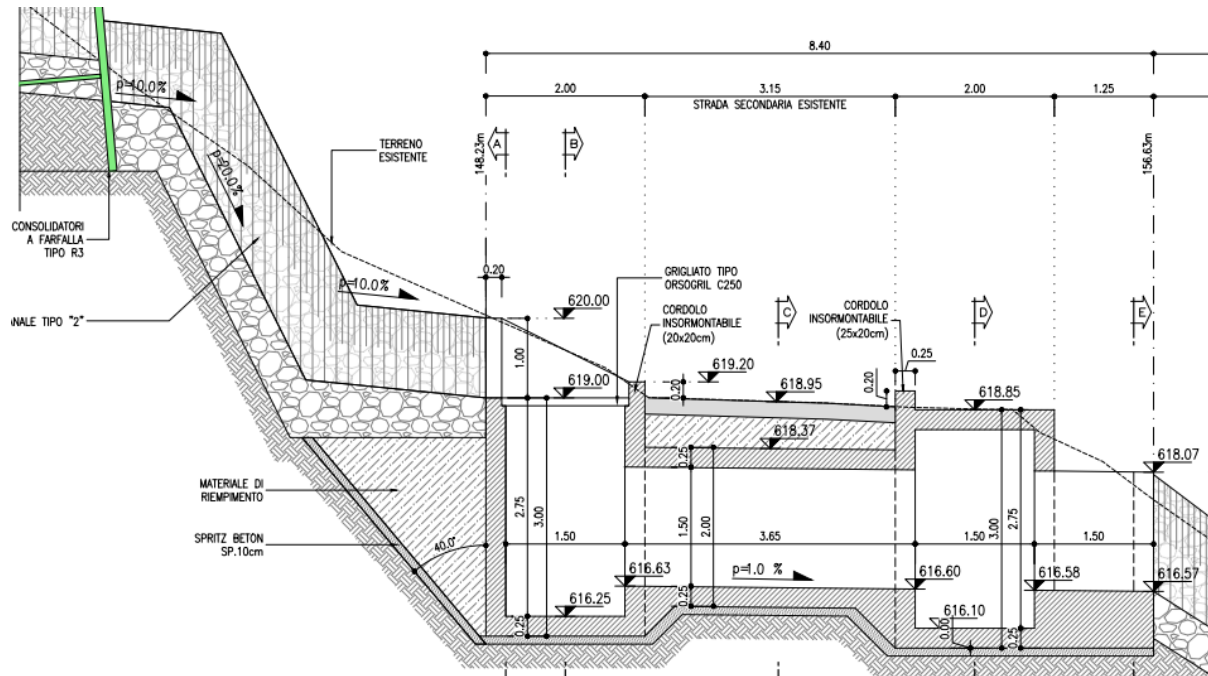
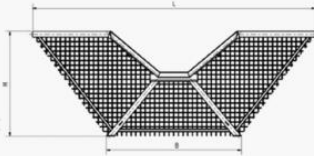


Fig. 7 – Tombino di attraversamento della viabilità

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>						
PROGETTAZIONE:	<b>Mandatario:</b> SWS Engineering S.p.A.	<b>Mandanti:</b> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	<b>Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
			<b>IBOU</b>	<b>1BEZZ</b>	<b>RG</b>	<b>MD0000006</b>	<b>C</b>	<b>93 di 113</b>

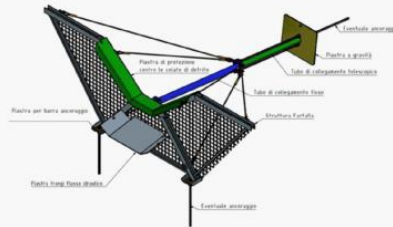
**GEOMETRIA E DIMENSIONI FARFALLA R**



Specifiche tecniche FARFALLA R			
Modello	FARFALLA R1	FARFALLA R2	FARFALLA R3
Base (B)	2,90m	2,90m	3,90m
Larghezza (L)	4,00m	6,00m	6,00m
Altezza (H)	2,22m	2,22m	2,40m

Il sistema Farfalla R si è prodotto in queste varianti:

- **Farfalla R1:** Larghezza 4.0m, Altezza 2.22m
- **Farfalla R2:** Larghezza 6.0m, Altezza 2.22m
- **Farfalla R3:** Larghezza 6.0m, Altezza 2.40m



APPALTATORE:										
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>									
Mandatario:	Mandanti:	COMMESSA				LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	IBOU				1BEZZ	RG	MD0000006	C	94 di 113
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>										
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B										

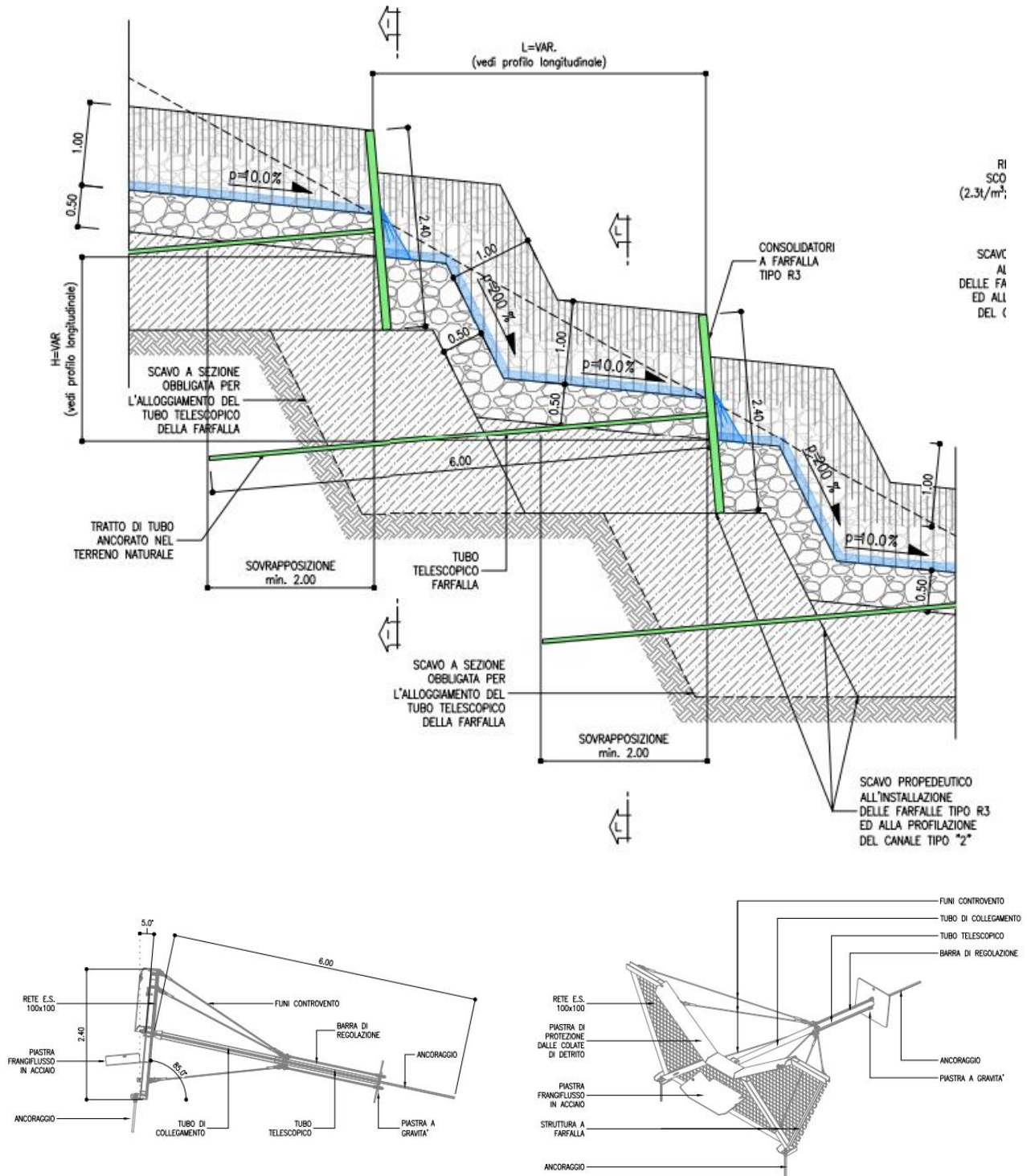


Fig. 8 – Consolidatori a farfalla

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	95 di 113

## PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta, rispetto alla soluzione del progetto definitivo, può ritenersi assolutamente migliorativa.

Infatti, i vantaggi tecnici rispetto al Progetto Definitivo sono:

- Riduzione del volume di scavo, proponendo la realizzazione di uno scarico a cielo aperto;
- L'opera di scarico proposta risulta non impattante a livello naturalistico e visivo in quanto non prevede l'uso di cls e/o manufatti gettati in opera;
- L'opera apporta miglioramenti al versante andandolo a stabilizzare mediante l'uso di *consolidatori a farfalla*;
- La viabilità secondaria intercettata dall'opera di scarico verrà sotto attraversata mediante la posa di un tombino in cls, senza recare danneggiamenti alla stessa;

## MANUTENIBILITA'

La manutenibilità si riferisce alla fase realizzativa e di esercizio.

Le difficoltà dovute alla posa di una tubazione lungo il versante scosceso e acclive viene by-passata, e la nuova opera in progetto rappresenta un vantaggio sia dal punto di vista realizzativo, sia per la sua manutenzione durante la fase di esercizio.

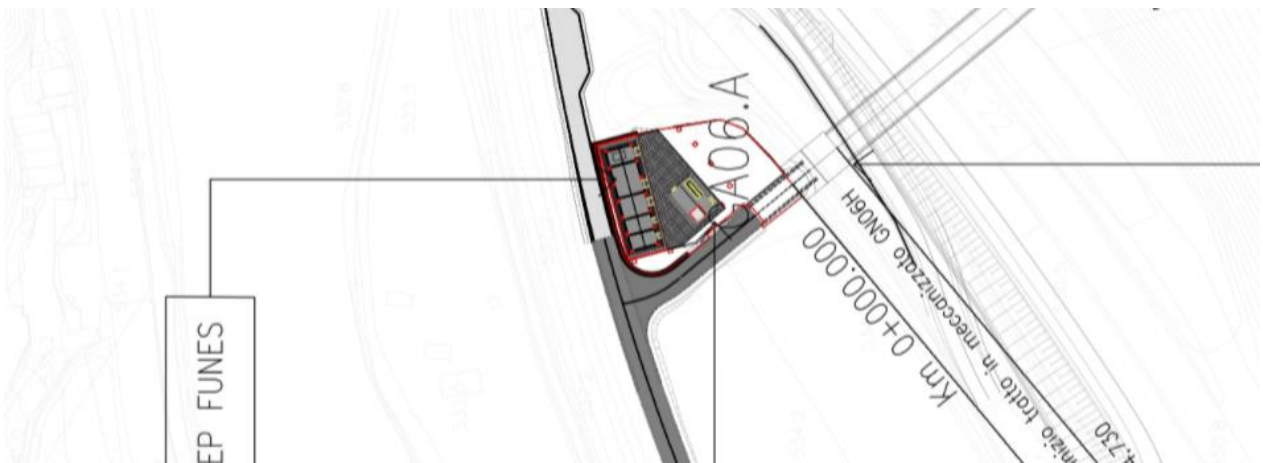
APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	96 di 113

#### 1.4.16 VAR 4.19 - Note SNAM prot. 0860 del 06/06/2022 – Risoluzione interferenza Funes

Nell’ambito delle interlocuzioni intercorse con SNAM ed Italferr al fine di trovare la soluzione progettuale più conveniente per risolvere l’interferenza tra metanodotto e opere in progetto nell’ambito dell’imbocco della finestra di Funes, sono emerse alcune prescrizioni tecniche relative al posizionamento delle opere rispetto alla nuova linea impiantistica che hanno comportato una sostanziale modifica del layout del piazzale.

Tali prescrizioni risultano evidenti nella corrispondenza scambiata tra tutte le parti.

Per un immediato inquadramento delle modifiche si faccia riferimento agli stralci di planimetria sottostante, che mettono in evidenza le modifiche intercorse tra PD e PE, atte a garantire le dovute distanze dei fabbricati dal metanodotto, considerando altresì l’integrazione di alcune opere di sostegno, provvisoriale e non, funzionali alla costruibilità degli stessi e della vicina viabilità nella nuova posizione definita.





APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	97 di 113

## 1.5 VAR 5 - GESTIONE CONGIUNTA DEI SITI DI DEPOSITO

Nell'articolo AD dell'allegato 19 (Obblighi e oneri particolari dell'Appaltatore e disposizioni speciali nell'esecuzione dei lavori) alla Convenzione si evince che il Deposito definitivo di Hinterrigger risulta utilizzato come sito di destinazione in qualità di sottoprodotto dei materiali da scavo derivanti dalla realizzazione del progetto del Tunnel di Base del Brennero.

L'Appaltatore, in sede di sviluppo della progettazione esecutiva, avendo verificato l'effettivo stato di avanzamento delle attività, ha riscontrato l'inevitabilità di una gestione congiunta del sito, almeno nella fase iniziale di interferenza tra le attività dei due appalti.

Come esplicitamente prescritto nell'articolo succitato, è stato redatto un computo che differenzia la fase iniziale di interferenza dal resto dell'intervento, esplicitando le necessarie attività di rimovimentazione del materiale, derivanti da ciò.

Si andrà di seguito a descrivere nel dettaglio la proposta avanzata dall'Appaltatore con comunicazione DWI/U/22/00209/PMG/SC/AR/df del 29.09.2022, con la quale lo stesso Appaltatore ha proposto una possibile soluzione transitoria ("Fase 0") per mitigare gli eventuali effetti disfunzionali derivanti dalla non imminente messa a disposizione delle aree necessarie ad implementare la suddetta "Fase 1" individuata nella rev. A del Progetto Esecutivo. A tale nota hanno fatto seguito la risposta da parte del Committente con comunicazione DGPI.AGPN.PMBRVT.0142604.22.U del 11.11.2022 (Anticipo attività del deposito definitivo di Forch) e la successiva nota dell'Appaltatore prot. DWI/U/22/00259/PMG/SC/AR/df del 24.11.2022.

La contemporaneità tra le attività relative alla realizzazione del Tunnel di Base del Brennero e quelle del Lotto 1 ha reso necessario, pertanto, un coordinamento tra i soggetti coinvolti che hanno individuato la possibile fasizzazione per la gestione congiunta del sito. Di seguito si riepilogano brevemente le fasi operative principali descritte nella soluzione progettuale dei depositi nella rev. B del progetto esecutivo, che determinano la necessità di doppie movimentazioni di materiale non previste nel progetto definitivo.

Fase 0.a – Consiste in un anticipo delle attività di deposito presso l'area di Forch (ultimo, in ordine temporale, dei tre depositi definitivi da utilizzare secondo le previsioni del Progetto Definitivo, ma attualmente scervo da vincoli operativi) stendendo un quantitativo di circa 116.000 mc di terre e rocce da scavo provenienti dalla realizzazione del Tunnel di Base del Brennero attualmente depositate ad Hinterrigger, prima che l'avvio dei lavori di realizzazione della finestra di Forch e delle connesse attività di cantierizzazione ne impediscano il conferimento, rendendo al contempo disponibile un volume nella sommità dell'attuale cumulo di Hinterrigger.

Fase 0.b – Una volta acquisite le relative autorizzazioni, si procede ad abbancare al deposito di Hinterrigger un volume di terre e rocce da scavo (non riutilizzabili) proveniente dai primi lavori del Lotto 1, a ripristinare la configurazione iniziale, per un volume pari a 116.000 mc.

Fase I – Durante la prima fase i materiali verranno conferiti nell'area a Sud-Ovest del cumulo esistente all'interno del deposito di Hinterrigger. In questa fase verranno abbancati circa 740.000 mc. Sempre in questa fase una parte dell'impianto di prefabbricazione può essere modificata per avviare la produzione dei restanti conci per il Lotto 1.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	98 di 113

Fase II – Durante la seconda fase, previa rimozione di parte della struttura relativa all'attuale impianto di prefabbricazione e del cumulo di materiale vegetale, i materiali verranno conferiti nell'area a Nord del cumulo esistente. In questa fase verranno abbancati circa 565.000 mc.

Fase III – Durante la terza fase si prevede di conferire i materiali presso il deposito denominato Unterplattner, previa rimozione delle strutture attualmente insistenti sull'impronta dello stesso. In questa fase verranno abbancati circa 533.400 mc.

Fase IV – Durante la quarta fase, previa rimozione della restante parte del cumulo di materiale vegetale, i materiali verranno conferiti nell'area centrale del deposito di Hinterrigger, sino ad una quota massima provvisoria di 746 m.s.l.m. In questa fase verranno abbancati circa 3.364.000 mc (2.375.000 mc in fase IV.a, e ulteriori 989.000 mc in fase IV.b). Il materiale che sarà depositato sino alla quota definitiva approvata di Hinterrigger sarà abbancato in accordo alle berme e alle pendenze della sistemazione finale, fatto salvo quanto già realizzato nell'ambito del Tunnel di Base del Brennero.

Fase V – Durante questa fase, che si estenderà sino alla fine dei lavori, in concomitanza con la coltivazione della cava di Forch II, saranno abbancati all'interno della stessa circa 651.000 mc di materiale proveniente dal deposito di Hinterrigger oltre la quota 700 m.s.l.m. , mentre altri 594.000 mc di materiale saranno abbancati nel deposito di Forch I.

Fase VI - Una volta terminata la coltivazione della cava, sarà eseguita la movimentazione interna del materiale temporaneamente abbancato ad Hinterrigger oltre la quota definitiva di circa 700 m.s.l.m., depositandolo sempre all'interno del medesimo deposito.

Si riporta nella successiva tabella il riepilogo delle quantità di materiale abbancate durante le diverse fasi di realizzazione dei depositi, descritte nei paragrafi precedenti. Le quantità oggetto di doppia movimentazione sono riepilogate nell'ultima colonna.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>			
PROGETTAZIONE:					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria				
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>					
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	99 di 113

	ABBANCAMENTI: RIPARTIZIONE NELLE DIFFERENTI WBS (m <sup>3</sup> )					DOPPIE MOVIM. (m <sup>3</sup> )	
	Forch II	Forch I		Plattner	Hinterrigger	TOTALE Scavo	
FASE	[ - ]	RI 031	GA03	RI 034	RI 035		
0.a		89.314	26.686		-116.000	0	116.000
0.b					116.000	116.000	
1					740.000	740.000	
2					565.000	565.000	
3				533.400		533.400	
4.a					2.375.000	2.375.000	
4.b					989.000	989.000	
5	651.000	570.956	23.044		-1.245.000	0	1.245.000
6						0	141.300
<b>TOTALE</b>	<b>651.000</b>	<b>660.270</b>	<b>49.730</b>	<b>533.400</b>	<b>3.424.000</b>	<b>5.318.400</b>	<b>1.502.300</b>

Si descrivono di seguito le modifiche introdotte sui depositi di Forch e Hinterrigger, rimandando al capitolo 1.1.3 per i dettagli relativi a Plattner.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 100 di 113

### 1.5.1.1. Depositi definitivi A - Forch

Nel seguito si definiscono le modifiche introdotte nel Progetto Esecutivo.

La modellazione del ricoprimento per il deposito di Forch ha come ipotesi di base, inclusa da PD, quella di ripristinare le quote del terreno esistente antecedente allo scavo.

La variazione sostanziale del volume di cava tra lo stato di fatto in PD e quello di PE è stata la maggiore causa di variazione della soluzione progettuale, con evidente riflesso in termini di infrastrutture idrauliche.

Inoltre, è stata prevista la realizzazione di un ulteriore sito di prelievo di materiale inerte da poter utilizzare per la produzione dei calcestruzzi, denominato Forch II. La cava che risulterà dall'asportazione dell'inerte verrà ripristinata fino alla quota di piano campagna grazie all'abbancamento di materiale di scavo.

Nelle immagini di seguito si riportano le planimetrie di Forch I con il raffronto tra impronta in pianta di PD e PE, in cui si nota come le dimensioni del deposito siano maggiori nel corrente livello di progettazione in quanto le attività della cava esistente si sono spinte ben oltre a quanto atteso nel progetto definitivo, e quella del deposito di nuova realizzazione Forch II, non presente in PD.

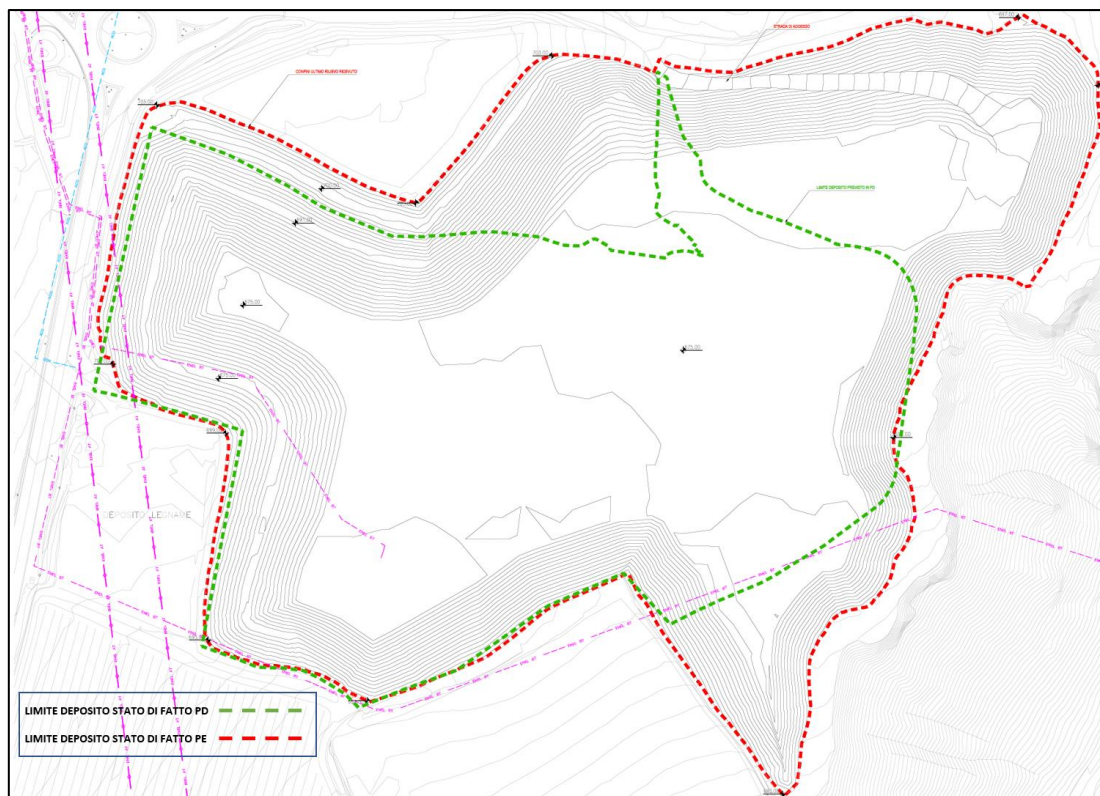


Figura 1-20- Planimetria Stato di fatto con confronto PD-PE – Forch I

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 101 di 113

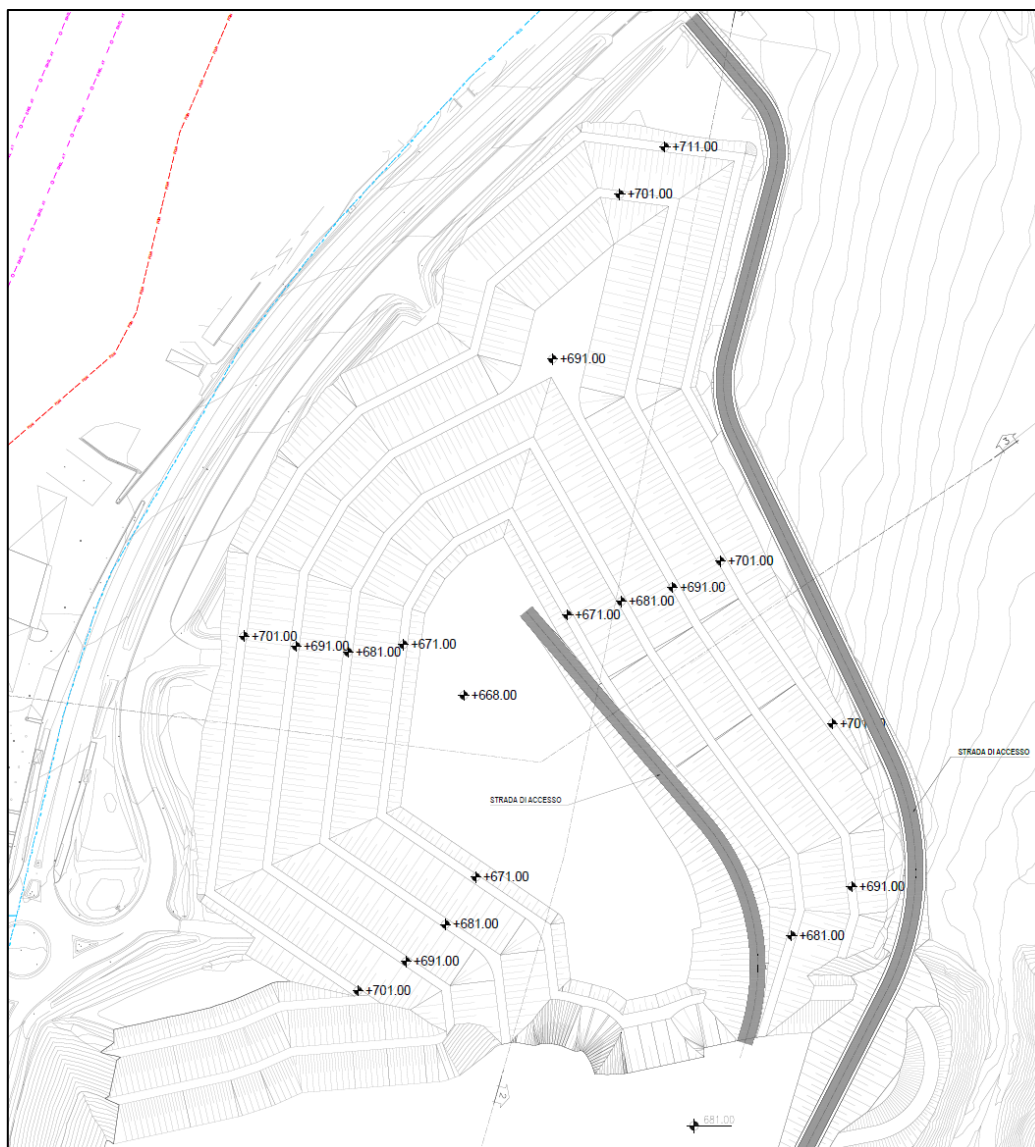


Figura 1-21: Planimetria di progetto– Forch II

A seguito delle variazioni geometriche del sito è stata studiata una migliore modellazione geomorfologica dei materiali conferiti, al fine di ottimizzare la gestione dell'idraulica di versante e massimizzare i volumi conferibili, tenendo in considerazione i vincoli di progetto (finestra costruttiva e viabilità di accesso) e quelli orografici (stato dei luoghi, come da rilievo celerimetrico che aggiorna e sostituisce la cartografia impiegata per la progettazione definitiva).

Si precisa infine che, non essendo possibile ripercorrere la soluzione di progetto definitivo per lo scarico delle acque di versante, oltre che per quelle di piattaforma provenienti dalla galleria e dalla strada di accesso, si è deciso di definire il punto di raccolta comune in cui convogliare i suddetti contributi come "Pz1", che si trova

APPALTATORE:			<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:	Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
00 - ELABORATI GENERALI	Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B		IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	102 di 113

all'estremo Nord-Est dell'area di intervento e risulta essere il punto finale delle reti di scarico delle acque. A valle di tale pozzetto dovrà essere realizzata apposita opera di scarico.

La rete di drenaggio sviluppata è quindi variata in termini di estensione. Si è apportato un miglioramento del materiale di rivestimento per i fossi previsti in calcestruzzo magrone C15/18, portandolo a C28/35 - XC4 che garantisce maggiore durabilità oltre che migliori caratteristiche di resistenza.



Figura 1-22- Planimetria idraulica d'intervento per il deposito di Forch

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	103 di 113

### PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce l'equiprestazionalità rispetto alla soluzione del progetto definitivo e, per alcuni aspetti, può ritenersi migliorativa.

Una maggiore quantità di acqua viene raccolta e convogliata al corpo recettore finale (lasciandone meno al pozzo disperdente). Inoltre, per la realizzazione dei fossi rivestiti è stato previsto l'impiego di calcestruzzo C28/35 - XC4 che garantisce maggiore durabilità oltre che migliori caratteristiche di resistenza.

### MANUTENIBILITA'

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce un ugual livello di manutenibilità rispetto alla soluzione di PD.

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 104 di 113

### 1.5.1.2. Depositi definitivi E - deposito principale (Hinterrigger)

Nel seguito sono illustrate le modifiche progettuali introdotte nel Progetto Esecutivo per gli interventi per la realizzazione della sistemazione definitiva dell'area destinata al deposito di Hinterrigger.

Ogni dettaglio relativo alla realizzazione degli stessi e alle soluzioni progettuali adottate, comprensive delle verifiche di dimensionamento stradale e idraulico oltre che del progetto strutturale e geotecnico delle opere di sostegno sono contenuti in altri documenti specifici, a cui si rimanda per maggiori informazioni.

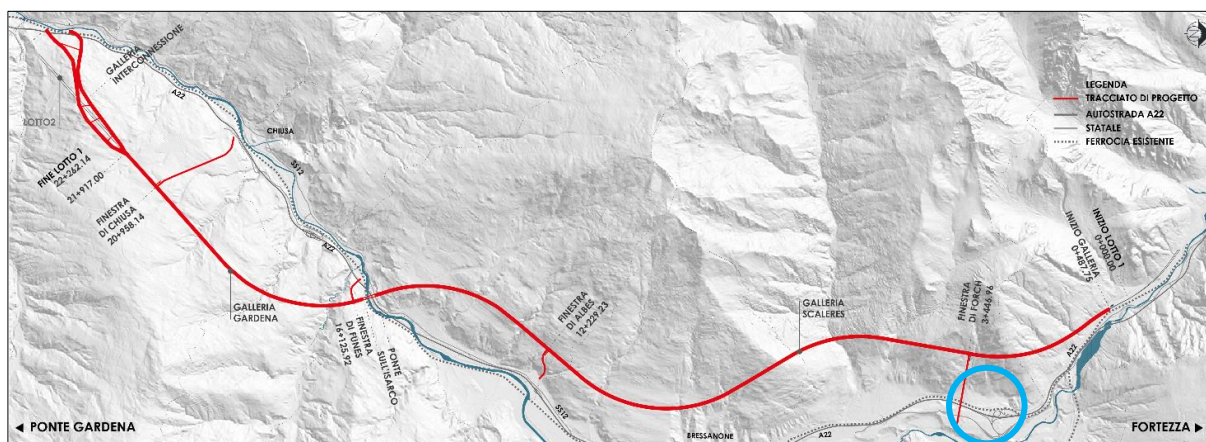


Fig. 7 - Planimetria Lotto 1

Rispetto alla precedente revisione progettuale (rev. A), l'accesso all'area di cantiere di Hinterrigger è stata ottimizzata in funzione del rilievo di dettaglio dell'area di intervento, risolvendo incongruenze e problematiche evidenziate al momento della Progettazione Esecutiva, pur nel rispetto di molteplici vincoli (deposito BBT e presenza nell'area di altri appaltatori, alveo fluviale e arginature previste sul fiume Isarco, limiti amministrativi e autorizzativi per l'esecuzione del deposito).

Allo stato attuale la geometria del deposito risulta del tutto difforme da quella prevista nel progetto Definitivo. Si riscontra, infatti, un aumento del materiale già abbancato stimabile in circa 1'000'000mc ed una geometria del deposito rispetto al PD caratterizzata da: una impronta in pianta ridotta; una quota massima superiore; una configurazione delle scarpate con maggiore pendenza e delle banche più alte.

Si riportano di seguito tre sezioni del deposito, in cui si rappresenta: lo stato di fatto realizzato da BBT, la configurazione prevista in progetto Definitivo e la soluzione del progetto Esecutivo presentata.



APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	<b>Mandatario:</b> SWS Engineering S.p.A.	<b>Mandanti:</b> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA <b>IBOU</b>	LOTTO <b>1BEZZ</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>MD0000006</b>	REV. <b>C</b>	FOGLIO. <b>105 di 113</b>

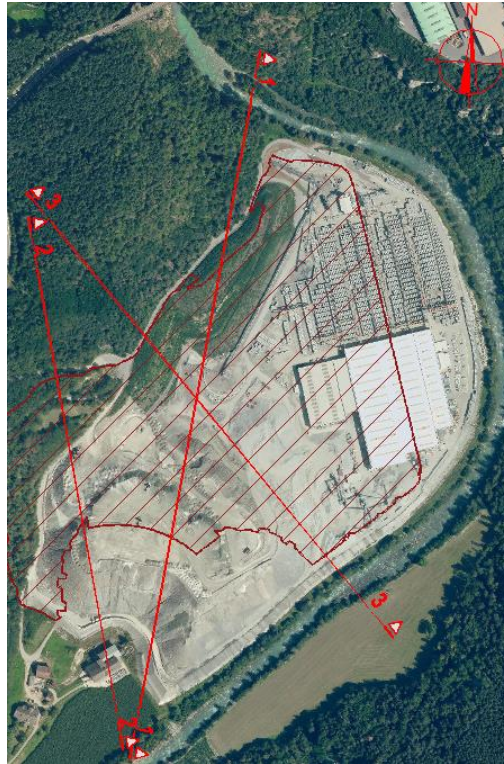


Figura 1-23: Vista in pianta del deposito di Hinterrigger con ubicazione delle sezioni di raffronto

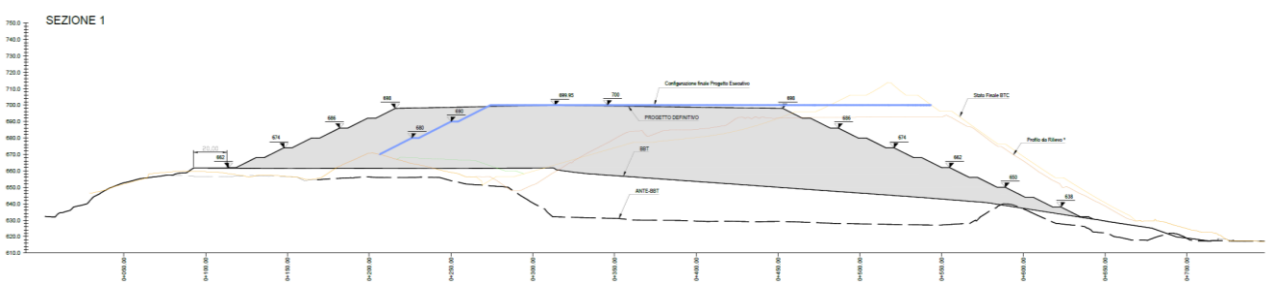


Figura 1-24: Sezione 1 di raffronto PD-PE

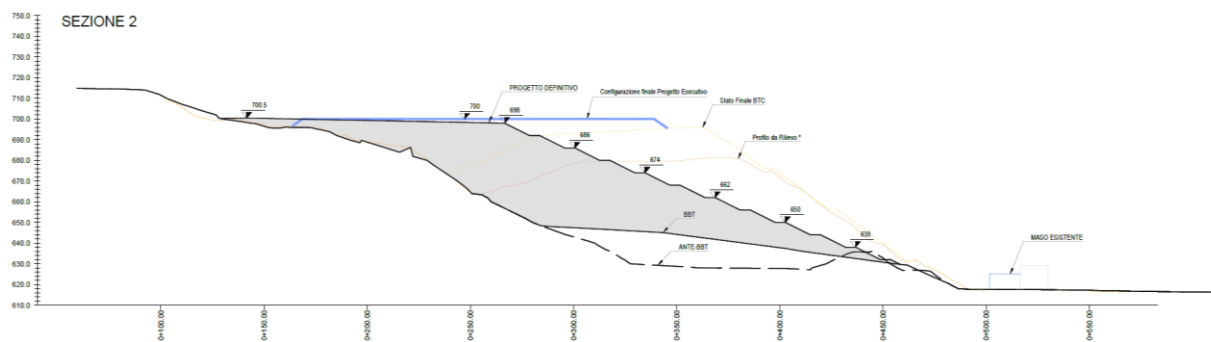


Figura 1-25: Sezione 2 di raffronto PD-PE

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 106 di 113

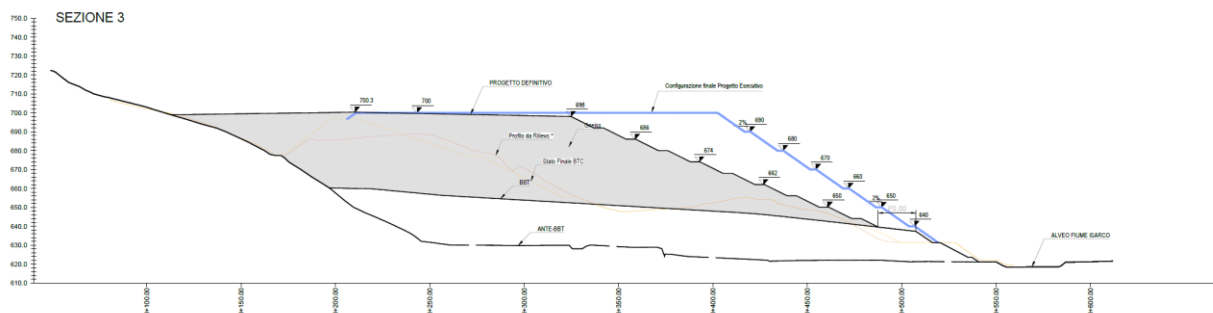


Figura 1-26: Sezione 3 di raffronto PD-PE

Il tracciato stradale della viabilità d'accesso all'area di Hinterrigger è stato modificato alla luce delle differenze evidenziate precedentemente, cercando di mantenere la funzionalità della strada già esistente e di ottimizzare la realizzazione dell'abbancamento.

L'idraulica di piattaforma è stata modificata alla luce della nuova geometria del deposito con l'obiettivo di ottimizzare la rete di raccolta e regimazione delle acque, includendo anche la viabilità di collegamento. Nel dettaglio, sono stati ottenuti i seguenti vantaggi rispetto al Progetto Definitivo:

- minor impatto ambientale nelle zone interessate dai sottoattraversamenti;
- risoluzione delle interferenze con il deposito BBT esistente;
- ottimizzazione dei costi/tempistiche realizzative.

Infine, a seguito anche di prescrizioni richiedenti un nuovo studio idrologico-idraulico più approfondito rispetto al PD sui tempi di ritorno delle piene del fiume Isarco, è stata prevista una integrazione delle protezioni spondali esistenti sull'Isarco dalla sezione idraulica 17 alla 21 (come da elaborato di riferimento IB0U1BEZZBZRI0350002), nonché una protezione puntuale delle sezioni dei collettori allo scarico.

Si precisa, infine, che pur mantenendo invariato il sistema di raccolta delle acque meteoriche sul deposito, le variazioni geometriche dello stesso hanno determinato la necessità di aggiornare la configurazione del sistema drenante, rivedendo soprattutto l'ubicazione degli scarichi nel recapito finale.

In dettaglio, dal confronto delle soluzioni progettuali previste da Progetto Definitivo risulta che il Progetto Esecutivo ha subito delle variazioni principalmente a causa della differente fasistica di ritombamento utilizzata da "BBT".

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI          REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria							<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IBOU</td> <td>1BEZZ</td> <td>RG</td> <td>MD0000006</td> <td>C</td> <td>107 di 113</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	107 di 113													
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B																		

### PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce l'equiprestazionalità rispetto alla soluzione del progetto definitivo.

### MANUTENIBILITA'

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce l'equiprestazionalità.

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandataria:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	108 di 113

## 1.6 VAR 6-B - RISOLUZIONE INTERFERENZE A CURA DELL'APPALTATORE

Nello sviluppo del Progetto Esecutivo si è data evidenza delle nuove interferenze rilevate per effetto degli ulteriori approfondimenti svolti in sito da parte dell'Appaltatore; quest'ultimo, di concerto con Italferr, ha provveduto ad instaurare un dialogo con gli enti gestori o proprietari, al fine di poter definire modalità di risoluzione compatibili con le opere in progetto ed il programma dei lavori.

Per un maggior dettaglio si rimanda a quanto espresso nella Relazione dei nuovi sottoservizi rilevati e risoluzioni (cod. IB0U1BEZZROSIO0000002), mentre in questa sede si ritiene opportuno citare quello che attualmente appare come l'intervento di maggiore rilevanza, ovvero la risoluzione dell'interferenza dell'imbocco dell'interconnessione BP (GA08) con un tombino idraulico esistente in zona Ponte Gardena.

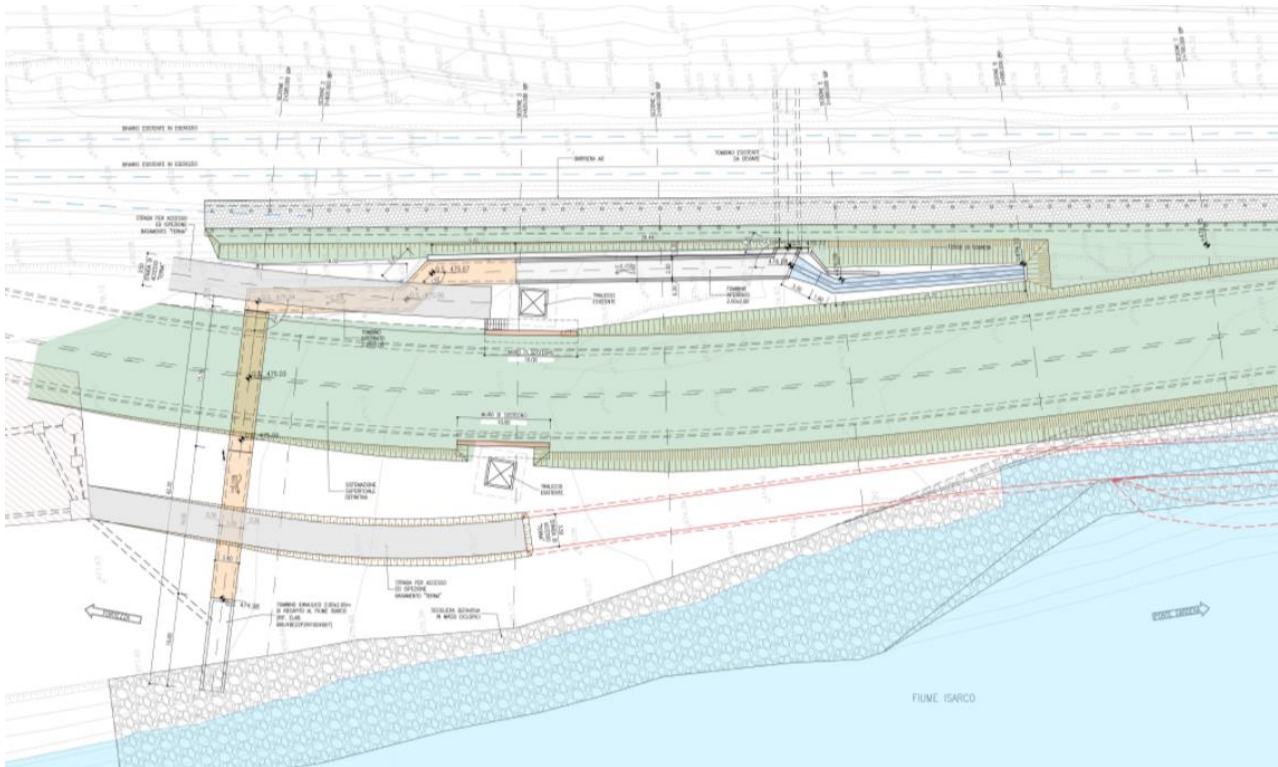
In particolare, nell'ambito della verifica del progetto esecutivo ed in particolare in riferimento al commento D.67 del rapporto di verifica IB0U-RV-0000000274, di seguito riportato, si rileva la presenza di un tombino interferente con le opere in progetto, come da immagine sottostante.

**D.67 INTERFERENZA:** *Relativamente al commento "Nella planimetria, a sud della PK 2+625, è indicato un tombino (intercluso per la nuova realizzazione della linea di progetto mediante TBM) sotto la doppia linea esistente. Non è previsto un progetto di ripristino dello scarico interrotto dalla galleria in progetto" si prende atto di quanto riportato nell'LdR (IB0U-LR-0000000098) di seguito riportato: "In fase di Progettazione Definitiva la risoluzione dell'interferenza con tale tombino, già interferente con le opere previste nel Progetto Definitivo, era prevista a cura dell'Ente Gestore nell'ambito della risoluzione dei sottoservizi (Intervento 06 - Opere idrauliche di tombino esistente, elab. IBL11BD26P7SI0000009C). Con nota prot. 36438/21 del 13.12.2021 Autostrada del Brennero S.p.A. ha chiesto di ricevere il progetto di dettaglio che illustri le modalità di risoluzione dell'interferenza con le opere di regimentazione delle acque meteoriche di proprietà di suddetta società. È stato pertanto sviluppato il Progetto Esecutivo di risoluzione dell'interferenza idraulica che, ove condiviso dall'Ente Gestore, potrà essere realizzato dall'Appaltatore, attingendo dalle somme a disposizione per risoluzione interferenze conto Terzi".*



APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	<b>Mandatario:</b> SWS Engineering S.p.A.	<b>Mandanti:</b> PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 109 di 113

La soluzione progettuale individuata negli elaborati di WBS SI07 prevede di intercettare il tombino esistente subito a valle della linea storica, così da poterne deviare il tracciato verso Nord, permettendo così il sovrattraversamento della nuova galleria di interconnessione BP ed il recapito all'Isarco.

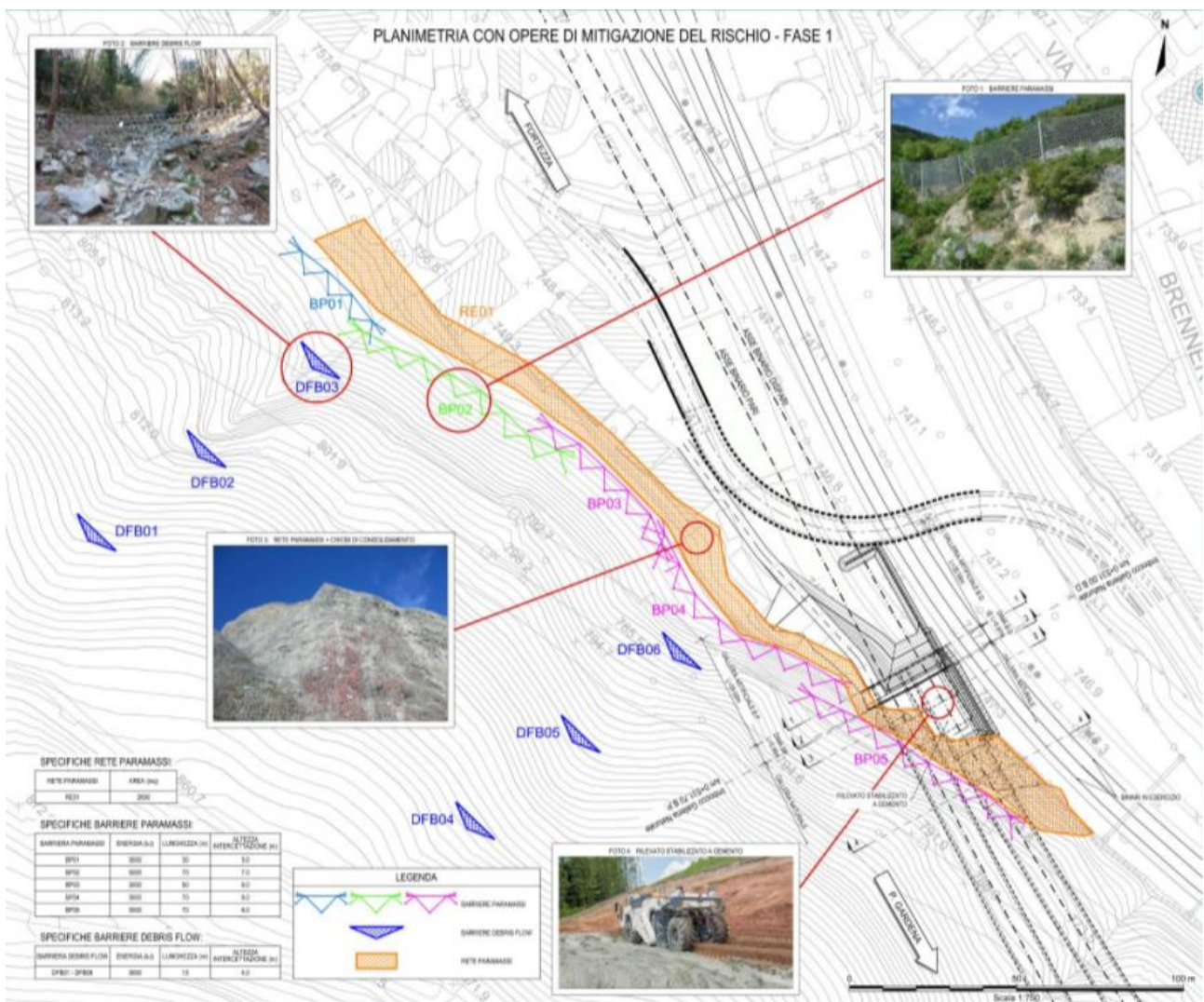


APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	IBOU	1BEZZ	RG	MD0000006	C	110 di 113

### 1.7 VAR 8 - ELIMINAZIONE BARRIERE DEBRIS FLOW IMBOCCO SCALERES NORD

Dalle analisi condotte durante lo sviluppo del Progetto Esecutivo, ed in particolare nella Relazione idraulica bacini minori (IBOU1BEZZRIID0000002), a cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti, si evince come la realizzazione le opere di protezione nei confronti di fenomeni di colate detritiche al di sopra dell'imbocco Scaleres Nord, presso l'abitato di Fortezza, risulti sostanzialmente superfluo.

Si veda a tal proposito uno stralcio dell'elaborato 2.5.2.01, presentato in fase di gara, ove le n°6 barriere sono identificate con il codice DFB01/02/03/04/05/06.



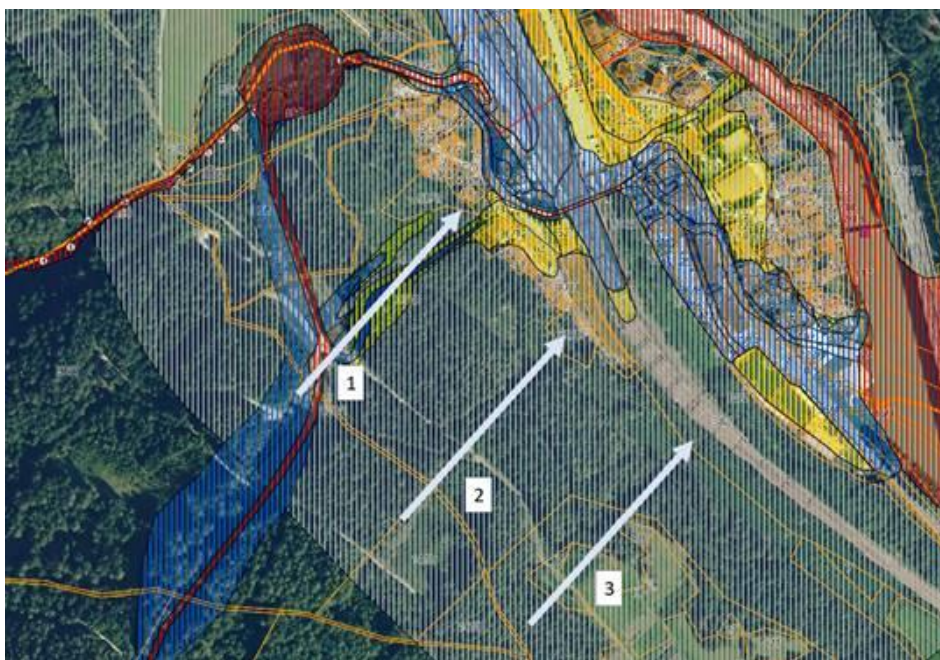
APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	<b>Mandatario:</b> SWS Engineering S.p.A.	<b>Mandanti:</b> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 111 di 113

Nella carta geomorfologica sotto riportata sono indicati con 1 2 e 3 i fossati censiti nell'ambito del PE.



I fossati 2 e 3, non determinano pericolo idraulico ai sensi del PZP in vigore, come rappresentato dallo stralcio PZP: il retino grigio indica che è stato indagato e valutato non pericoloso.

Durante i sopralluoghi svolti in fase di sviluppo del PE non erano stati notati segni particolari di propensione al colamento né segni di erosione dei canali; non erano visibili depositi in alveo.



APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A.	<u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 112 di 113

Per il fossato 1 (Bacino minore 05.01 in IBOU1BEZZRIID0000002-), si evidenziano le seguenti considerazioni:

1. L'aggiornamento della carta del pericolo del PZP considera il grande argine gigantesco presente che paralizza di molto il bacino imbrifero.



2. Il suddetto argine può essere superato solo per HQ300 in modo relativamente modesto, infatti nel PZP veniva indicato un pericolo blu e giallo a valle dell'opera per la potenziale rimobilizzazione del materiale in alveo.
3. Successivamente all'aggiornamento del PZP, sul fossato 1 è stata realizzata già una doppia linea di paramassi (vedi foto sotto da sopralluogo), dunque si valuta che, in caso estremo, il materiale rimobilizzato venga intercettato dalle paramassi e che una piccola esondazione ci possa stare a valle, ma i tiranti generati non saranno mai tali da interessare il piano della ferrovia nella fase di esercizio.



Rispetto alle ipotesi cautelative avanzate in sede di offerta tecnica-economica, a valle delle interlocuzioni con Italferr, si ritiene di poter escludere dal Progetto Esecutivo tale lavorazione, comportando, a parità di prestazione, un risparmio economico considerevole per la Committenza.



APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte - opere parte B	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000006	REV. C	FOGLIO. 113 di 113

## 2. ALLEGATI

1. Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni – Progetto acquedotti integrativi;
2. Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni – Alimentazione vasche AI;
- 3.
4. Pratica 2022/785 – H/A e verbale della riunione del 08/06/2023, recante “Opera di scarico di Forch e interventi in alveo dell’Isarco a Ponte Gardena”, trasmessi dalla Provincia autonoma di Bolzano all’Appaltatore il 05/01/2023.

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. Paolo Cucino

Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

## PROGETTO ESECUTIVO

**PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"**

RELAZIONE

09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA

B - PROGETTO ACQUEDOTTI INTEGRATIVI

-

Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni

APPALTATORE		SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO		-
Ing. Pietro Gianvecchio		

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

I B O U    1 B    E    Z Z    R H    I D 0 0 0 2    0 0 1    A

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	M. Lutterotti	10/01/2022	D. Nave	17/01/2022	D. Buttafoco (Dolomiti)	19/01/2022	IL PROGETTISTA P. Cucino
								29/01/2022

File: IB0U1BEZZRHID0002001A.docx

n. Elab.: X

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni		IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	2 di 26

## SOMMARIO

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>2. RISPONDEZZA TECNICO-FUNZIONALE DEL PE AL PD .....</b>	<b>5</b>
<b>3. APPROVVIGIONAMENTO SOSTITUTIVO SORGENTE S1A .....</b>	<b>6</b>
3.1 VARIAZIONI PROGETTUALI .....	6
3.2 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO .....	7
3.2.1 PRESTAZIONI DELL'OPERA.....	7
3.2.2 MANUTENIBILITA' .....	7
3.2.3 COSTO DELL'OPERA.....	7
3.2.4 ITER AUTORIZZATIVO .....	7
<b>4. APPROVVIGIONAMENTO SOSTITUTIVO SORGENTE S2 .....</b>	<b>9</b>
4.1 VARIAZIONI PROGETTUALI .....	9
4.2 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO .....	10
4.2.1 PRESTAZIONI DELL'OPERA.....	10
4.2.2 MANUTENIBILITA' .....	10
4.2.3 COSTO DELL'OPERA.....	10
4.2.4 ITER AUTORIZZATIVO .....	11
<b>5. APPROVVIGIONAMENTO SOSTITUTIVO SORGENTE S5A .....</b>	<b>12</b>
5.1 VARIAZIONI PROGETTUALI .....	12
5.2 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO .....	13
5.2.1 PRESTAZIONI DELL'OPERA.....	13
5.2.2 MANUTENIBILITA' .....	13
5.2.3 COSTO DELL'OPERA.....	13
5.2.4 ITER AUTORIZZATIVO .....	13
<b>6. APPROVVIGIONAMENTO SOSTITUTIVO SORGENTE S7A .....</b>	<b>14</b>
6.1 VARIAZIONI PROGETTUALI .....	14
6.2 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO .....	15
6.2.1 PRESTAZIONI DELL'OPERA.....	15
6.2.2 MANUTENIBILITA' .....	15
6.2.3 COSTO DELL'OPERA.....	15

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO ID0002001	REV. A	FOGLIO. 3 di 26	

6.2.4	ITER AUTORIZZATIVO .....	15
<b>7.</b>	<b>APPROVVIGIONAMENTO SOSTITUTIVO SORGENTE S11 .....</b>	<b>16</b>
7.1	VARIAZIONI PROGETTUALI .....	16
7.2	CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO .....	17
7.2.1	PRESTAZIONI DELL'OPERA.....	17
7.2.2	MANUTENIBILITA' .....	17
7.2.3	COSTO DELL'OPERA.....	17
7.2.4	ITER AUTORIZZATIVO .....	17
<b>8.</b>	<b>APPROVVIGIONAMENTO SOSTITUTIVO SORGENTI S12, S13 ED S14.....</b>	<b>19</b>
8.1	VARIAZIONI PROGETTUALI .....	20
8.2	CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO .....	21
8.2.1	PRESTAZIONI DELL'OPERA.....	21
8.2.2	MANUTENIBILITA' .....	21
8.2.3	COSTO DELL'OPERA.....	21
8.2.4	ITER AUTORIZZATIVO .....	22
<b>9.</b>	<b>APPROVVIGIONAMENTO SOSTITUTIVO SORGENTE S17 .....</b>	<b>23</b>
9.1	VARIAZIONI PROGETTUALI .....	23
9.2	CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO .....	23
9.2.1	COSTO DELL'OPERA.....	23
<b>10.</b>	<b>APPROVVIGIONAMENTO SOSTITUTIVO SORGENTE S18 .....</b>	<b>24</b>
10.1	VARIAZIONI PROGETTUALI .....	24
10.2	CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO .....	25
10.2.1	PRESTAZIONI DELL'OPERA.....	25
10.2.2	MANUTENIBILITA' .....	25
10.2.3	COSTO DELL'OPERA.....	25
10.2.4	ITER AUTORIZZATIVO .....	25

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI          REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">COMMESSA</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">IBOU</td> <td style="text-align: center;">1BEZZ</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">ID0002001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">4 di 26</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	4 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	4 di 26													
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni																		

## 1. PREMESSA

La presente relazione è redatta in accordo alle Prescrizioni per la Progettazione Esecutiva (PPP), allegato 7.2 alla Convenzione, per dare evidenza e tracciabilità della rispondenza della progettazione:

1. al progetto definitivo;
2. al manuale di progettazione RFI;
3. ai requisiti prescritti dalla normativa vigente;
4. alle norme tecniche applicabili;
5. alle prescrizioni eventualmente rese dalle Autorità competenti.

Per quanto riguarda i punti 2, 3 e 4 del precedente elenco, si rimanda alle specifiche relazioni di calcolo.

Si ritiene invece opportuno esplicitare nel presente elaborato, oltre che la rispondenza al PD, le eventuali variazioni resesi necessarie nello sviluppo del PE, indicandone le motivazioni e le differenze in termini di prestazioni, manutenibilità, costo e iter autorizzativo.

I contenuti della presente relazione, sviluppata per ciascuna opera, sono sintetizzati nella "Relazione di rispondenza tecnico-funzionale, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni" riportata tra gli Elaborati generali del PE, che interessa l'intera opera oggetto dell'appalto, per offrire alla Committenza un quadro riassuntivo generale.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni		IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	5 di 26

## 2. RISPONDEZA TECNICO-FUNZIONALE DEL PE AL PD

Il Progetto Esecutivo (PE) è sviluppato tecnicamente come naturale estensione del Progetto Definitivo (PD) posto a base di gara.

Le soluzioni costruttive del PE costituiscono dettaglio di quelle previste dal PD ed ogni aggiunta o modifica deriva da ulteriore approfondimento o da aggiornamento del quadro normativo di riferimento, rispettando in pieno, oppure superando, i livelli di prestazione del PD.

Sono tuttavia introdotte le modifiche e variazioni atte a recepire le prescrizioni dettagliate negli allegati alla Convenzione, oltre alle migliorie introdotte in fase di offerta e descritte nella Relazione di Sistema o emerse durante lo sviluppo del PE e concertate con Italferr.

Le ulteriori differenze emerse nel PE rispetto al PD sono derivate da evidenze conseguenti ai nuovi accertamenti, rilievi topografici e indagini geognostiche integrative prodotte per meglio definire lo stato dei luoghi ed il quadro conoscitivo generale.

Si consideri la seguente tabella di sintesi per individuare le motivazioni da cui sono scaturite le variazioni progettuali descritte diffusamente nel seguito.

	<i>Ottemperanza alle prescrizioni</i>	<i>Approfondimento del quadro conoscitivo (topografico/geologico)</i>	<i>Ottimizzazioni e varianti migliorative introdotte nel PE</i>
S1A	CIPE n.34, PAB n. 39	X	
S2	CIPE n.33, PAB n. 38	X	
S5A	CIPE n.36, PAB n. 42	X	X
S7A	CIPE n.36, PAB n. 42	X	X
S11	CIPE n.36, PAB n. 39	X	
S12, S13 e S14	CIPE n.36, PAB n. 42	X	
S17(*)		X	
S18	CIPE n.36, PAB n. 42	X	X

Tab. 1 – Motivazioni delle variazioni progettuali. (\*) = progettazione non necessaria.

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO ID0002001	REV. A	FOGLIO. 6 di 26

### 3. APPROVVIGIONAMENTO SOSTITUTIVO SORGENTE S1A

La sorgente S1A, denominata comunemente Sorgente dell'Orso (Bärenquelle in lingua tedesca) è ubicata a nord della frazione di Scezze, nei pressi del rio dell'Orso. Si tratta di una sorgente che alimenta uno schema acquedottistico privato (Interessenza di MontepONENTE), le cui caratteristiche sono riportate in Tab. 2:

SORGENTE S1A			
Comune	Bressanone	Località	Scezze
Denominazione	Bärenquelle	Quota [m]	780
Coordinata X (GB) [m]	1701194	Coordinata Y (GB) [m]	5174746
Classificazione idrogeologica	profonda	Tipo e regime sfruttamento	captata uso potabile
Concessionario	Interessenza di MontepONENTE	Portata [l/s]	1.74 (31/05)

Tab. 2 – Caratteristiche sorgente S1A

#### 3.1 VARIAZIONI PROGETTUALI

La soluzione progettuale proposta nel PE prevede alcune modifiche al Progetto Definitivo, qui di seguito sintetizzate:

- 1) Variazione nel tracciato della condotta di progetto, in maniera tale da evitare il transito lungo uno stretto sentiero pedonale su fondo roccioso, situato tra due fondi e con un salto in roccia nella parte terminale.
- 2) Installazione di una pompa centrifuga multistadio e di una idrovalvola on/off telecomandata, che permetterà di annullare le sovrappressioni sulla rete in fase di avvio o di spegnimento della pompa.
- 3) Modifica dello schema idraulico della camera di manovra del serbatoio di Scezze al fine di non immettere le acque pompate nei pressi della succheruola della linea di distribuzione ma sul lato opposto della vasca circolare.

Questa soluzione progettuale consente di effettuare l'intervento interamente su viabilità esistenti e di evitare di scavare in tratti a forte pendenza, semplificando e velocizzando le operazioni di scavo per la posa della condotta di progetto. L'installazione di una valvola telecomandata incontra inoltre gli standard di esercizio del gestore di rete, e permette di incrementare la sicurezza della rete idrica, evitando colpi d'ariete che potrebbero danneggiare le componenti più delicate della stessa. Infine, la modifica dello schema idraulico all'interno del serbatoio di Scezze (peraltro non contemplata nel PD), consentirà un appropriato ingresso dell'acqua nello stesso, garantendo un adeguato ricircolo dell'acqua.

L'ottemperanza delle prescrizioni CIPE n.34 "A verificare l'effettiva interferenza del tracciato con l'area di tutela dell'acqua potabile Brenbach (WSGA/191) e ove riscontrata la compromissione della funzionalità dell'acquedotto pubblico 011T0033 Tschotsch e a valutare la necessita di una diversa alimentazione dello stesso. (Provincia autonoma di Bolzano)" e della Provincia autonoma di Bolzano n.39 "Il tracciato progettato della galleria ferroviaria, attraversa la zona II dell'area di tutela acqua dell'acqua potabile Bärenbach (WSGA/191). Il Piano di tutela prevede il divieto di costruzione di gallerie. Tale vincolo impone la modifica del tracciato oppure la sostituzione della sorgente Bärenbach quale fonte dell'acquedotto pubblico 011T0033 Tschötsch. Il progetto esecutivo ne deve prendere atto. Il pozzo proposto T7891 (n. pratica Z/5192) non deve

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO ID0002001	REV. A	FOGLIO. 7 di 26

*essere utilizzato per l'approvvigionamento idropotabile sostitutivo. L'allaccio con la rete idropotabile della città di Bressanone è sufficiente come approvvigionamento sostitutivo tanto più che per l'approvvigionamento sostitutivo della sorgente Gruberwiesen sono previsti nuovi pozzi.*", già garantite dalla soluzione di PD, viene confermata anche nella soluzione in oggetto, in quanto, come descritto in precedenza e come riscontrabile negli elaborati progettuali, è stata prevista la sostituzione della sorgente Bärenbach con l'allacciamento all'acquedotto pubblico di Bressanone.

I vantaggi tecnici e programmatici rispetto al Progetto Definitivo sono quindi molteplici, in quanto consentiranno di realizzare l'opera in condizioni di maggior sicurezza (non prevedendo scavi in roccia su forte pendenza), sfruttando percorsi esistenti (diminuendo quindi l'impatto ambientale) e migliorando le caratteristiche della rete idrica esistente.

### 3.2 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO

Nei seguenti paragrafi si darà evidenza delle eventuali differenze tra PD e PE in termini di prestazioni, manutenibilità, costo e iter autorizzativo, indotte dalle variazioni esplicitate nel precedente capitolo.

#### 3.2.1 PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce l'equiprestazionalità rispetto alla soluzione del progetto definitivo e, per alcuni aspetti, è da ritenersi migliorativa, in quanto:

- Evita di transitare con la condotta di progetto in un'area a forte pendenza, dove sarebbe necessario scavare totalmente in roccia, introducendo un nuovo percorso più semplice da realizzare e più sicuro;
- Consente di adeguarsi alle richieste del gestore di rete, sia mediante l'installazione di un'idonea pompa, sia mediante il montaggio della valvola telecomandata accennata in precedenza;
- Garantisce un maggior ricircolo dell'acqua nel serbatoio di Scezze, riducendo i potenziali rischi collegati a tale fenomeno.

#### 3.2.2 MANUTENIBILITA'

La manutenibilità della soluzione di PE è da considerarsi equivalente a quella della soluzione di PD, con alcuni aspetti migliorativi. In particolare, le componenti idrauliche previste all'interno del serbatoio "Zona industriale", consentiranno di intervenire più agevolmente sulle condotte esistenti e di progetto. Inoltre, il tracciato della condotta di progetto, transitando interamente su strade esistenti carrabili, eviterà agli eventuali manutentori maggiori rischi derivanti dall'intervento su sentieri e zone a pendenza elevata.

#### 3.2.3 COSTO DELL'OPERA

Come si ricava dal quadro di raffronto economico, la soluzione proposta comporta un lieve aumento dei costi rispetto al Progetto Definitivo offerto. La differenza tra i due computi è da imputarsi alla maggior lunghezza del collegamento idraulico (+181 m) con la rete esistente previsto nel PE e all'utilizzo di pozzetti prefabbricati anziché gettati in opera, nonché al maggior costo per la pompa e la valvola telecomandata previste nel PE.

#### 3.2.4 ITER AUTORIZZATIVO

Il tracciato della condotta di progetto proposta nel PE è leggermente diverso da quello del PD, tuttavia non si ravvede alcun motivo per una procedura nell'ambito dell'art. 169 comma 3 del D.Lgs. n. 163 del 2006 cioè



APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI          REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO ID0002001	REV. A	FOGLIO. 8 di 26
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni						

legata a varianti al progetto definitivo approvato dal CIPE che assumano ***rilievo sotto l'aspetto localizzativo*** o altre ***sostanziali modificazioni*** rispetto al progetto approvato.

Inoltre, le modifiche apportate non incidono sugli aspetti ambientali e paesaggistici in quanto l'intervento si colloca su viabilità esistenti, e sarà interamente realizzato al di sotto del piano stradale, o all'interno di manufatti esistenti.. Non si ravvede quindi alcuna necessità *di attivare una procedura ex art. 169 c. 4 del D.lgs 163/2006.*

In termini di maggiore dettaglio, con riguardo alle singole lavorazioni, la soluzione proposta prevede senza dubbio minori lavorazioni impattanti (in termini di tipologie e quantità):

- Sono state eliminate lavorazioni impattanti in termini di rumore e produzione di polveri quali lo scavo in roccia;

In generale va sottolineato che occorre raggiungere un accordo con i proprietari dei fondi per istituire apposita servitù di passo lungo la strada bianca di campagna.

Si ricorda che, a causa dell'installazione nella nuova pompa, occorrerà probabilmente adeguare la massima potenza in prelievo dell'esistente utenza elettrica in bassa tensione.

Infine, ai sensi della prescrizione CIPE n.36 e della PAB n.41, i progetti esecutivi della sostituzione delle fonti ritenute a rischio vanno trasmessi, prima dell'inizio dei lavori, per l'autorizzazione all'Ufficio gestione risorse Idriche della Provincia Autonoma Bolzano.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni		IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	9 di 26

#### 4. APPROVVIGIONAMENTO SOSTITUTIVO SORGENTE S2

La sorgente S2 rifornisce il territorio di Varna-Bressanone attraverso l'acquedotto 011T0001, ed è ubicata nella valle di Scaleres in prossimità dell'omonimo rio. È la sorgente principale di Bressanone-Varna, le cui caratteristiche sono riportate in Tab. 3:

SORGENTE S2			
<i>Comune</i>	Varna	<i>Località</i>	Scaleres
<i>Denominazione</i>	Gruberwiesen Quelle	<i>Quota [m]</i>	1380
<i>Coordinata X (GB) [m]</i>	1695666	<i>Coordinata Y (GB) [m]</i>	5178922
<i>Classificazione idrogeologica</i>	superficiale	<i>Tipo e regime sfruttamento</i>	captata uso potabile
<i>Concessionario</i>	ASM Bressanone	<i>Portata [l/s]</i>	42 (08/03) - 80 (24/05)

Tab. 3 – Caratteristiche sorgente S2

##### 4.1 VARIAZIONI PROGETTUALI

La nuova soluzione progettuale prevede sostanziali modifiche al Progetto Definitivo, qui di seguito sintetizzate:

- 1) Realizzazione di un nuovo pozzo idropotabile in zona caserme di Varna, profondità 70 m e portata 60 l/s, costituito da un manufatto in c.a. contenente le componenti idrauliche nonché oil locale elettrico, parzialmente interrato e coperto in superficie da uno strato di terreno. All'interno del pozzo è stata prevista l'installazione di due nuove pompe sommerse, aventi caratteristiche adeguate a sollevare la portata di progetto fino al futuro nuovo serbatoio di Varna, come descritto negli appositi elaborati.
- 2) Posa di una nuova condotta in PEAD PN16 De250 della lunghezza di 646 metri, necessaria a collegare il nuovo pozzo con le rete idrica predisposta dal gestore di rete (ASM Bressanone).

Tale soluzione progettuale permette di ovviare ai cambiamenti intercorsi negli ultimi anni nello schema della rete idrica esistente, adattandosi ad essi e prevedendo una corretta rispondenza alle richieste del gestore. Il nuovo manufatto del pozzo è stato previsto in un'area a prato nei pressi delle caserme di Varna, adatta in termini di quota, distanza dal futuro serbatoio e assenza di prescrizioni di piani territoriali. Il pozzo verrà collegato alla rete esistente a monte di un pozzetto esistente al di là dei sottopassi all'autostrada A22 e alla ferrovia, mediante la nuova condotta in PEAD DN250 PN16 di lunghezza pari a 646 m, che sarà posata lungo la strada comunale che porta all'abitato di Varna.

La soluzione permette inoltre di ottemperare alle prescrizioni CIPE n.33 "Ad adottare tutte le tecnologie e precauzioni, prevedendo anche soluzioni sostitutive equivalenti, nella gestione dell'interferenza dell'opera, durante e dopo i lavori, con le importanti fonti idropotabili presenti nella valle di Scaleres, che alimentano l'acquedotto pubblico potabile 01 IT0001 Bressanone-Varna. (Provincia autonoma di Bolzano)" e PAB n.38 "Nella valle di Scaleres sono presenti importanti fonti idropotabili che alimentano l'acquedotto pubblico potabile 011T0001 Bressanone-Varna. Si tratta di un acquedotto sorgivo di notevole portata e qualità e in più con potenziale idroelettrico. Oltre ad implementare tutte le tecnologie e precauzioni volte ad impedire interferenze con l'opera durante e dopo i lavori, si dovranno prevedere soluzioni sostitutive equivalenti. Il numero e la posizione delle utenze idriche atte all'attingimento delle acque sotterranee saranno stabiliti

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:					<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA	GDP GEOMIN	SIFEL SIST	M Ingegneria		
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni	IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	10 di 26

mediante istruttoria per il rilascio della concessione d'acqua.", che nella soluzione del PD non venivano del tutto soddisfatte. In particolare, come già descritto in precedenza e negli appositi elaborati progettuali, la realizzazione dei due pozzi in zona ospedale non sarebbe stata possibile per via della loro localizzazione e delle caratteristiche della rete idrica esistente edelle previsioni future, e ciò avrebbe comportato la non ottemperanza delle prescrizioni. La soluzione del PE, al contrario, si adatta alla configurazione attuale e futura della rete idrica, permettendo un approvvigionamento sostitutivo adeguato alle necessità, tecnologicamente avanzato e con elevati standard di sicurezza.

I vantaggi tecnici e programmatici rispetto al Progetto Definitivo sono numerosi, in quanto consentiranno di realizzare l'opera nell'ottica della presente e futura configurazione della rete idrica. La realizzazione di un unico manufatto di pompaggio, anziché due come previsto in PD, consentirà di diminuire l'uso di suolo, mentre la posa della nuova condotta garantirà una corretta adduzione nei pressi del pozzetto di arrivo, evitando di interessare e modificare la rete esistente.

## 4.2 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO

Nei seguenti paragrafi si darà evidenza delle eventuali differenze tra PD e PE in termini di prestazioni, manutenibilità, costo e iter autorizzativo, indotte dalle variazioni esplicitate nel precedente capitolo.

### 4.2.1 PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce prestazioni nettamente migliori rispetto alla soluzione del progetto definitivo, in quanto consente di adattarsi alla configurazione della rete idrica esistente e futura, incontrando le richieste del gestore di rete.

### 4.2.2 MANUTENIBILITA'

La manutenibilità della soluzione di PE è da considerarsi equivalente a quella della soluzione di PD, con alcuni aspetti migliorativi. In particolare, il manufatto del pozzo è stato realizzato per consentire un'agevole entrata e uscita dallo stesso; la suddivisione interna in due locali separati per l'avampozzo e i quadri elettrici consentirà inoltre una maggiore sicurezza per gli operatori. Per quel che riguarda la condotta di progetto, non prevista nel PD, la manutenibilità è garantita dall'installazione di opportune saracinesche iniziali e finali, che in caso di necessità consentiranno la realizzazione di interventi in sicurezza e rapidità.

### 4.2.3 COSTO DELL'OPERA

Come si ricava dal quadro di raffronto economico, la soluzione proposta comporta un aumento dei costi rispetto al Progetto Definitivo offerto. La differenza tra i due computi è da imputarsi a molteplici fattori, di seguito sintetizzati:

- Realizzazione nuova tubazione di mandata DN250;
- Realizzazione del nuovo pozzo, con relativo manufatto;
- Fornitura e posa in opera di due pompe sommerse con caratteristiche adeguate.

In generale, come anticipato, la differenza di costo delle soluzioni tecniche previste nel PD e nel PE è da imputarsi alla generale rivisitazione delle scelte progettuali. Le previsioni del PD infatti, come descritto nelle apposite relazioni, non erano compatibili né con la rete idrica esistente, né con il reale stato dei luoghi.

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni	IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	11 di 26

#### 4.2.4 ITER AUTORIZZATIVO

Il tracciato della condotta di progetto proposta nel PE presenta sostanziali differenze da quello del PD, ciononostante non sarà necessario avviare una procedura nell'ambito dell'art. 169 comma 3 del D.Lgs. n. 163 del 2006, cioè legata a varianti al progetto definitivo approvato dal CIPE che assumano **rilievo sotto l'aspetto localizzativo** o altre **sostanziali modificazioni** rispetto al progetto approvato.

Trattandosi di una nuova derivazione da acqua sotterranea ad uso potabile di soccorso, sarà necessario presentare idonea domanda di concessione a derivare all'Ufficio gestione risorse idriche, facente parte dell'Agenzia provinciale per l'ambiente e la tutela del clima. A tal proposito si rende necessario presentare:

- una relazione idrogeologica contenente tra le altre cose la stratigrafia del terreno ove ricadrà il pozzo e la definizione dell'area di tutela del pozzo;
- le analisi chimico-fisiche batteriologiche delle acque del pozzo su un arco temporale di 1 anno;
- la proprietà dei luoghi o l'accordo per la cessione dei terreni.

La realizzazione del pozzo con portata derivata pari a 60 l/s dovrà essere sottoposta, ai sensi della normativa vigente (Allegato IV alla Parte Seconda del D. Lgs.152/2006 e successive modifiche), alla verifica di assoggettabilità alla VIA di competenza della Provincia Autonoma di Bolzano come previsto al punto 7.d) "...le derivazione di acque superficiali ed opere connesse che prevedano derivazioni superiori a 200 litri al secondo o di acque sotterranee che prevedano derivazioni superiori a 50 litri al secondo, nonché le trivellazioni finalizzate alla ricerca per derivazioni di acque sotterranee superiori a 50 litri al secondo."

Si evidenzia che le modifiche apportate non incidono sugli aspetti ambientali e paesaggistici in quanto l'intervento si colloca su viabilità esistenti, al di fuori di aree sottoposte a tutela paesaggistica, e sarà interamente realizzato al di sotto del piano stradale, all'interno di manufatti esistenti o comunque idoneamente mascherato, come consultabile nelle apposite tavole progettuali.

Infine, ai sensi della prescrizione CIPE n.36 e della PAB n.41, i progetti esecutivi della sostituzione delle fonti ritenute a rischio vanno trasmessi, prima dell'inizio dei lavori, per l'autorizzazione all'Ufficio gestione risorse Idriche della Provincia Autonoma Bolzano.

Prima di iniziare le lavorazioni occorrerà predisporre la richiesta di allaccio elettrico in bassa tensione al gestore locale della rete elettrica.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni		IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	12 di 26

## 5. APPROVVIGIONAMENTO SOSTITUTIVO SORGENTE S5A

La sorgente S5A risulta a servizio esclusivo di Maso Tenner, ubicato lungo la S.S. 242d poco a monte dell'incrocio con la S.P. 82. Si tratta di una sorgente privata, le cui caratteristiche sono riportate in Tab. 4:

SORGENTE S5A			
Comune	Laion	Località	Tennerhof
Denominazione	Tennerhofquelle	Quota [m]	755
Coordinata X (GB) [m]	1694824	Coordinata Y (GB) [m]	5164476
Classificazione idrogeologica	profonda	Tipo e regime sfruttamento	captata uso potabile
Concessionario	Fischer Josef	Portata [l/s]	0.02 (31/05/2012)

Tab. 4 – Caratteristiche sorgente S5A

### 5.1 VARIAZIONI PROGETTUALI

La nuova soluzione progettuale prevede leggere modifiche al Progetto Definitivo, qui di seguito sintetizzate:

- 1) Variazione nel tracciato della condotta di progetto, in maniera tale da prevedere la partenza della tubazione da un pozzetto esistente, non contemplato nel PD.
- 2) Realizzazione di due pozzetti e di un tubo camicia nel tratto di condotta che attraversa il muro di proprietà dell'utenza interessata.

Tale soluzione progettuale permette di meglio adattare la soluzione del PD allo stato dei luoghi odierno, effettuando l'allaccio alla tubazione principale in un pozzetto esistente anziché realizzarne uno ex-novo. La realizzazione dei due pozzetti e del tubo camicia sopra menzionati ha lo scopo di permettere un futuro intervento di sostituzione o riparazione della condotta in maniera non invasiva per il muro di confine.

L'ottemperanza delle prescrizioni CIPE n.36 "Ad estendere gli interventi di compensazione delle sorgenti a rischio impauperamento previsti in progetto anche alle fonti a rischio di utenti privati e a valutare l'utilizzo di reti idropotabili sul territorio prima di sfruttare nuove sorgenti; ad inviare, prima dell'inizio dei lavori, i progetti esecutivi della sostituzione delle fonti ritenute a rischio per l'autorizzazione all'Ufficio gestione risorse Idriche della Provincia Autonoma Bolzano. (Provincia autonoma di Bolzano)" e PAB n.42 "Le fonti a rischio di utenti privati devono essere sostituite con meno fonti possibili e privilegiando l'allacciamenti ad acquedotti potabili pubblici adattandoli tecnicamente in caso di necessità e coinvolgendo i gestori degli acquedotti idropotabili.", già garantite dalla soluzione di PD, viene confermata anche nella soluzione in oggetto, in quanto, come descritto in precedenza e come riscontrabile negli elaborati progettuali, è stato previsto l'allaccio all'acquedotto pubblico di Laion. In generale va sottolineato che questa alternativa progettuale non incide sul quadro autorizzativo esistente, in quanto rimane nelle stesse aree e non apporta modifiche di progetto che impattino la configurazione finale delle opere.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO ID0002001	REV. A	FOGLIO. 13 di 26

## 5.2 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO

Nei seguenti paragrafi si darà evidenza delle eventuali differenze tra PD e PE in termini di prestazioni, manutenibilità, costo e iter autorizzativo, indotte dalle variazioni esplicitate nel precedente capitolo.

### 5.2.1 PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce l'equiprestazionalità rispetto alla soluzione del progetto definitivo e, per alcuni aspetti, è da ritenersi migliorativa, in quanto:

- Evita di realizzare un nuovo pozzetto di connessione alla rete esistente, sfruttando la presenza di un pozzetto esistente;
- Permette un futuro intervento di riparazione/sostituzione della condotta più semplice e meno invasivo;
- Riduce la lunghezza della condotta di progetto, diminuendo di conseguenza gli scavi nella proprietà dell'utenza interessata, su cui è presente un frutteto.

### 5.2.2 MANUTENIBILITA'

La manutenibilità della soluzione di PE è da considerarsi equivalente a quella della soluzione di PD, con alcuni aspetti migliorativi. In particolare, l'accorgimento della realizzazione dei due pozzetti e del tubo camicia renderà molto più agevole un futuro intervento di riparazione/sostituzione della stessa.

### 5.2.3 COSTO DELL'OPERA

Come si ricava dal quadro di raffronto economico, la soluzione proposta comporta un minor costo rispetto al Progetto Definitivo offerto. Tale riduzione di costo del computo di PE è da imputarsi al cambiamento di tracciato effettuato in fase di PE, più corto di quello previsto in PD, e all'utilizzo di pozzetti esistenti o prefabbricati anziché gettati in opera.

### 5.2.4 ITER AUTORIZZATIVO

Il tracciato della condotta di progetto proposta nel PE è leggermente diverso da quello del PD, tuttavia non si ravvede alcun motivo per una procedura nell'ambito dell'art. 169 comma 3 del D.Lgs. n. 163 del 2006 cioè legata a varianti al progetto definitivo approvato dal CIPE che assumano **rilievo sotto l'aspetto localizzativo** o altre **sostanziali modificazioni** rispetto al progetto approvato.

Inoltre, le modifiche apportate non incidono sugli aspetti ambientali e paesaggistici in quanto l'intervento sarà interamente realizzato al di sotto del piano campagna, o all'interno di manufatti esistenti. Non si ravvede quindi alcuna necessità di attivare una procedura ex art. 169 c. 4 del D.Lgs 163/2006.

In termini di maggiore dettaglio, con riguardo alle singole lavorazioni, la soluzione proposta prevede senza dubbio minori lavorazioni impattanti (in termini di tipologie e quantità):

- Sono state eliminate lavorazioni impattanti in termini di rumore, produzione di polveri e utilizzo di materiali non rinnovabili quali la realizzazione di pozzetti gettati in opera;

Infine, ai sensi della prescrizione CIPE n.36 e della PAB n.41, i progetti esecutivi della sostituzione delle fonti ritenute a rischio vanno trasmessi, prima dell'inizio dei lavori, per l'autorizzazione all'Ufficio gestione risorse Idriche della Provincia Autonoma Bolzano.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	14 di 26
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni							

## 6. APPROVVIGIONAMENTO SOSTITUTIVO SORGENTE S7A

La sorgente privata S7A alimenta uno schema acquedottistico locale (codice 039T0503) che rifornisce le utenze Pedratsch, Kratzer, Neuhauser e Filgner, situate alcune centinaia di metri ad est della frazione di Santa Caterina di Laion. Le caratteristiche della sorgente sono riportate in Tab. 5.

SORGENTE S7A			
Comune	Laion	Località	S. Caterina
Denominazione	Filgner	Quota [m]	750
Coordinata X (GB) [m]	1695874	Coordinata Y (GB) [m]	5163995
Classificazione idrogeologica	profonda	Tipo e regime sfruttamento	captata uso potabile
Concessionario	n.d.	Portata [l/s]	0.29

Tab. 5 – Caratteristiche sorgente S7A

### 6.1 VARIAZIONI PROGETTUALI

La nuova soluzione progettuale prevede leggere modifiche al Progetto Definitivo, qui di seguito sintetizzate:

- 1) Variazione nel tracciato della condotta di progetto, in maniera tale da prevedere la partenza della tubazione da un pozzetto esistente, peraltro non contemplato nel PD.

Tale soluzione progettuale permette di meglio adattare la soluzione del PD allo stato dei luoghi odierno, effettuando l'allaccio alla tubazione principale in un pozzetto esistente anziché realizzarne uno ex-novo.

L'ottemperanza delle prescrizioni CIPE n.36 "Ad estendere gli interventi di compensazione delle sorgenti a rischio impauperamento previsti in progetto anche alle fonti a rischio di utenti privati e a valutare l'utilizzo di reti idropotabili sul territorio prima di sfruttare nuove sorgenti; ad inviare, prima dell'inizio dei lavori, i progetti esecutivi della sostituzione delle fonti ritenute a rischio per l'autorizzazione all'Ufficio gestione risorse Idriche della Provincia Autonoma Bolzano. (Provincia autonoma di Bolzano)" e PAB n.42 "Le fonti a rischio di utenti privati devono essere sostituite con meno fonti possibili e privilegiando l'allacciamenti ad acquedotti potabili pubblici adattandoli tecnicamente in caso di necessità e coinvolgendo i gestori degli acquedotti idropotabili.", già garantite dalla soluzione di PD, viene confermata anche nella soluzione in oggetto, in quanto, come descritto in precedenza e come riscontrabile negli elaborati progettuali, è stato previsto l'allaccio all'acquedotto pubblico di Laion.

L'allaccio alla condotta esistente di distribuzione alle abitazioni verrà inoltre realizzato senza prevedere un apposito pozzetto di ispezione, in quanto l'esigua lunghezza della condotta di progetto (appena 4 metri) consente di intervenire direttamente su di essa dal pozzetto esistente.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni		IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	15 di 26

## 6.2 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO

Nei seguenti paragrafi si darà evidenza delle eventuali differenze tra PD e PE in termini di prestazioni, manutenibilità, costo e iter autorizzativo, indotte dalle variazioni esplicitate nel precedente capitolo.

### 6.2.1 PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce l'equiprestazionalità rispetto alla soluzione del progetto definitivo e, per alcuni aspetti, è da ritenersi migliorativa, in quanto evita di realizzare due nuovi pozzetti di connessione alla rete esistente, sfruttando la presenza di un pozzetto esistente.

### 6.2.2 MANUTENIBILITA'

La manutenibilità della soluzione di PE è da considerarsi equivalente a quella della soluzione di PD.

### 6.2.3 COSTO DELL'OPERA

Come si ricava dal quadro di raffronto economico, la soluzione proposta comporta un minor costo rispetto al Progetto Definitivo offerto. Tale riduzione di costo del computo di PE è da imputarsi al cambiamento di tracciato effettuato in fase di PE, più corto di quello previsto in PD, e all'utilizzo del pozzetto esistente citato in precedenza anziché gettato in opera.

### 6.2.4 ITER AUTORIZZATIVO

Il tracciato della condotta di progetto proposta nel PE è leggermente diverso da quello del PD, tuttavia non si ravvede alcun motivo per una procedura nell'ambito dell'art. 169 comma 3 del D.Lgs. n. 163 del 2006 cioè legata a varianti al progetto definitivo approvato dal CIPE che assumano **rilievo sotto l'aspetto localizzativo** o altre **sostanziali modificazioni** rispetto al progetto approvato.

Inoltre, le modifiche apportate non incidono sugli aspetti ambientali e paesaggistici in quanto l'intervento sarà interamente realizzato al di sotto del piano campagna, o all'interno di manufatti esistenti. Non si ravvede quindi alcuna necessità di attivare una procedura ex art. 169 c. 4 del D.lgs 163/2006.

In termini di maggiore dettaglio, con riguardo alle singole lavorazioni, la soluzione proposta prevede senza dubbio minori lavorazioni impattanti (in termini di tipologie e quantità):

- Sono state eliminate lavorazioni impattanti in termini di rumore, produzione di polveri e utilizzo di materiali non rinnovabili quali la realizzazione di pozzetti gettati in opera;

Infine, ai sensi della prescrizione CIPE n.36 e della PAB n.41, i progetti esecutivi della sostituzione delle fonti ritenute a rischio vanno trasmessi, prima dell'inizio dei lavori, per l'autorizzazione all'Ufficio gestione risorse Idriche della Provincia Autonoma Bolzano.



APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni		IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	16 di 26

## 7. APPROVVIGIONAMENTO SOSTITUTIVO SORGENTE S11

La sorgente S11 rifornisce lo schema acquedottistico di Tiles, Scezze e Pinzago, andando ad alimentare il serbatoio di Tiles, situato all'apice dell'omonima frazione. Si trova a nord-ovest dell'abitato, ed è raggiungibile con la strada forestale Birchboden – Taubenbrunn; le caratteristiche della sorgente sono riportate in Tab. 6:

SORGENTE S11			
Comune	Bressanone	Località	Monteponente
Denominazione	Taubenbrunn Untere	Quota [m]	1489
Coordinata X (GB) [m]	1699502	Coordinata Y (GB) [m]	5177580
Classificazione idrogeologica	superficiale	Tipo e regime sfruttamento	captata uso potabile
Concessionario	Interessenza di Monteponente	Portata [l/s]	0.64

Tab. 6 – Caratteristiche sorgente S11

### 7.1 VARIAZIONI PROGETTUALI

La nuova soluzione progettuale prevede la combinazione di alcune modifiche al Progetto Definitivo, qui di seguito sintetizzate:

- 1) Eliminazione del pozzo in progetto in prossimità del cavalcavia Burgfriedengasse/via Castelliere, in ottemperanza alla prescrizione PAB n.39 ed alla prescrizione CIPE n.36;
- 2) Variazione nel tracciato della condotta di progetto, in maniera tale da adattare la soluzione del PE all'eliminazione del pozzo suddetto;
- 3) Modifica dello schema idraulico della camera di manovra dei serbatoi "Talhofer", "Untereben" e "Tiles" al fine di rendere possibile il pompaggio da valle. Nei serbatoi "Talhofer" e "Untereben" è prevista l'installazione di una pompa centrifuga multistadio e di una idrovalvola on/off telecomandata, che permetterà di annullare le sovrappressioni sulla rete in fase di avvio o di spegnimento della pompa.

Tale soluzione progettuale permette di meglio adattare la soluzione del PD allo stato dei luoghi, nonché di recepire le indicazioni delle prescrizioni suddette, ovvero: "...L'approvvigionamento sostitutivo relativo alla sorgente Taubenbrunn deve essere effettuato tramite la rete idropotabile esistente di Bressanone senza l'ulteriore pozzo proposto in prossimità del cavalcavia Burgfriedengasse preferibilmente coperto da allacciamenti agli acquedotti potabili pubblici esistenti in zona." (PAB n.39) e "...a valutare l'utilizzo di reti idropotabili sul territorio prima di sfruttare nuove sorgenti" (CIPE n.36). L'eliminazione del pozzo proposto in PD ha reso necessaria la definizione di un nuovo percorso della condotta di progetto, che dal serbatoio "Talhofer" andrà ad intercettare la rete esistente dopo poco più di 100 metri.

Le due stazioni di pompaggio della soluzione del PE saranno del tutto simili: nel piano inferiore della camera di manovra di ciascun serbatoio verrà collocata una pompa centrifuga multistadio, mentre una idrovalvola

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:					<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA	GDP GEOMIN	SIFEL SIST	M Ingegneria		
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni	IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	17 di 26

on/off telecomandata permetterà di annullare le sovrappressioni sulla rete in fase di avvio o di spegnimento della pompa.

Infine, si prevede di attuare una lieve modifica allo schema idraulico della camera di manovra del serbatoio di Tiles al fine di non immettere le acque pompate nei pressi della succheruola della linea di distribuzione ma sul lato opposto della vasca circolare.

## 7.2 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO

Nei seguenti paragrafi si darà evidenza delle eventuali differenze tra PD e PE in termini di prestazioni, manutenibilità, costo e iter autorizzativo, indotte dalle variazioni esplicitate nel precedente capitolo.

### 7.2.1 PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce migliori prestazioni rispetto alla soluzione del progetto definitivo, in quanto:

- Evita di realizzare un nuovo pozzo in una zona difficilmente idonea, circondata da abitazioni e stretta tra autostrada A22 e tangenziale di Bressanone;
- È maggiormente calata sulla realtà dei luoghi, in quanto la posizione del serbatoio "Untereben" riportata nel PD non era aderente allo stato dei luoghi, e ciò aveva portato a degli errori nel dimensionamento dei sistemi di pompaggio;
- Riduce la lunghezza della condotta di progetto ed evita di realizzare il collegamento tra due reti acquedottistiche distinte, aventi sia gestori che pressioni di esercizio diversi;

### 7.2.2 MANUTENIBILITA'

La manutenibilità della soluzione di PE è da considerarsi migliorativa rispetto a quella della soluzione di PD, in quanto gli interventi relativi all'installazione delle componenti idrauliche si inseriscono perlopiù in manufatti esistenti, già utilizzati e muniti di idonee strutture di ispezione. Per quel che riguarda la condotta di progetto, la manutenibilità è garantita dall'installazione di opportune saracinesche iniziali e finali, che in caso di necessità consentiranno la realizzazione di interventi in sicurezza e rapidità.

### 7.2.3 COSTO DELL'OPERA

Come si ricava dal quadro di raffronto economico, la soluzione proposta comporta un minor costo rispetto al Progetto Definitivo offerto; la differenza tra i due computi è da imputarsi soprattutto alla mancata realizzazione del nuovo pozzo e delle relative tubazioni.

### 7.2.4 ITER AUTORIZZATIVO

Il tracciato della condotta di progetto proposta nel PE è leggermente diverso da quello del PD, tuttavia non si ravvede alcun motivo per una procedura nell'ambito dell'art. 169 comma 3 del D.Lgs. n. 163 del 2006 cioè legata a varianti al progetto definitivo approvato dal CIPE che assumano **rilievo sotto l'aspetto localizzativo** o altre **sostanziali modificazioni** rispetto al progetto approvato.

Inoltre, le modifiche apportate non incidono sugli aspetti ambientali e paesaggistici in quanto l'intervento si colloca su viabilità agricole esistenti e sarà interamente realizzato al di sotto del piano stradale, o all'interno

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI          REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">COMMESSA</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IBOU</td> <td>1BEZZ</td> <td>RH</td> <td>ID0002001</td> <td>A</td> <td>18 di 26</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	18 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	18 di 26													
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni																		

di manufatti esistenti. Non si ravvede quindi alcuna necessità *di attivare una procedura ex art. 169 c. 4 del D.lgs 163/2006.*

Tuttavia la condotta di mandata della pompa installata nel serbatoio "Talhofer" prevede l'attraversamento, in subalveo, del rio Fossa dell'Ospedale, mappato area di pericolosità idraulica elevata R3; quindi, oltre alla richiesta di concessione e autorizzazione all'intervento su aree demaniali da inoltrare all'Ufficio Demanio Idrico, occorrerà predisporre la compatibilità idraulica dell'intervento.

In generale va sottolineato che occorre raggiungere un accordo con i proprietari dei fondi per istituire apposita servitù di passo lungo la strada bianca di campagna, oveverrà collocata la condotta.

Prima di iniziare le lavorazioni occorrerà predisporre la richiesta di allaccio elettrico in bassa tensione al gestore locale della rete elettrica.

Infine, ai sensi della prescrizione CIPE n.36 e della PAB n.41, i progetti esecutivi della sostituzione delle fonti ritenute a rischio vanno trasmessi, prima dell'inizio dei lavori, per l'autorizzazione all'Ufficio gestione risorse Idriche della Provincia Autonoma Bolzano.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>												
PROGETTAZIONE:														
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria													
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>		<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO.</td> </tr> <tr> <td>IBOU</td> <td>1BEZZ</td> <td>RH</td> <td>ID0002001</td> <td>A</td> <td>19 di 26</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	19 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.									
IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	19 di 26									
Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni														

## 8. APPROVVIGIONAMENTO SOSTITUTIVO SORGENTI S12, S13 ED S14

La sorgente S12, ubicata nella valle del Rio della Spelonca a circa 2 km a nord-ovest di Varna, risulta al servizio di un'abitazione situata poco a monte dell'agriturismo Gschlössler. Le sorgenti S13 e S14 riforniscono invece lo schema acquedottistico 111T0141 - Spelonca, e servono diverse utenze dislocate lungo il tracciato della condotta, soprattutto nella frazione di Spelonca. Le caratteristiche della sorgente S12 sono riportate in Tab. 7, mentre le caratteristiche delle sorgenti S13 ed S14 sono riportate in Tab. 8 e Tab. 9.

SORGENTE S12			
Comune	Varna	Località	Gschlössler
Denominazione	Steinermühle	Quota [m]	1070
Coordinata X (GB) [m]	1699777	Coordinata Y (GB) [m]	5180753
Classificazione idrogeologica	n.d.	Tipo e regime sfruttamento	captata uso potabile
Concessionario	n.d.	Portata [l/s]	0.2

Tab. 7 – Caratteristiche sorgente S12

SORGENTE S13			
Comune	Varna	Località	Spelonca
Denominazione	Kemperbrunn Untere	Quota [m]	1488
Coordinata X (GB) [m]	1698654	Coordinata Y (GB) [m]	5181650
Classificazione idrogeologica	superficiale	Tipo e regime sfruttamento	captata uso potabile
Concessionario	Interessenza di Spelonca	Portata [l/s]	7.13

Tab. 8 – Caratteristiche sorgente S13

SORGENTE S14			
Comune	Varna	Località	Spelonca
Denominazione	Kemperbrunn Obere	Quota [m]	1524
Coordinata X (GB) [m]	1698625	Coordinata Y (GB) [m]	5181637
Classificazione idrogeologica	superficiale	Tipo e regime sfruttamento	captata uso potabile
Concessionario	Interessenza di Spelonca	Portata [l/s]	10.12

Tab. 9 – Caratteristiche sorgente S14

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandataria:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA	GDP GEOMIN	SIFEL SIST	M Ingegneria		
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni	IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	20 di 26

## 8.1 VARIAZIONI PROGETTUALI

La nuova soluzione progettuale prevede sostanziali modifiche al Progetto Definitivo, qui di seguito sintetizzate:

- 1) Realizzazione di una nuova condotta di adduzione in ghisa DN80, di lunghezza pari a poco più di 3500 metri, che consenta di collegare adeguatamente il serbatoio di Varna al serbatoio di Spelonca;
- 2) Costruzione di un nuovo manufatto di rilancio della portata, da realizzare in località Hutter al fine di suddividere in due tratti la condotta tra i serbatoi sopraccitati;
- 3) Modifiche allo schema idraulico dei serbatoi "Varna" e "Spelonca", in maniera tale da consentire un corretto sistema di entrata ed uscita dagli stessi;
- 4) Modifiche allo schema idraulico del serbatoio privato afferente alla sorgente S12, in maniera tale da sopperire ad un eventuale depauperamento della stessa;
- 5) Installazione di una pompa multistadio e di una valvola telecontrollata on/off nel serbatoio "Varna" e nel nuovo manufatto di rilancio della portata;

Tale soluzione progettuale permette di ovviare ad alcune criticità individuate nell'attuazione della soluzione tecnica prevista nel P.D. La condotta esistente dello schema acquedottistico 111T0502 - Varna di sopra, infatti, non è idonea a sopportare la pressione di pompaggio di progetto e non è di dimensioni adeguate (DN32) per rilanciare in modo efficiente la portata di progetto, ed è stato quindi necessario approntare, in questo tratto, una nuova condotta di caratteristiche adeguate. Inoltre, le informazioni reperite durante la redazione del P.D. non erano complete, in quanto, lungo la condotta esistente che da Spelonca scende verso le utenze in sinistra idrografica del rio della Spelonca, sono presenti cinque vasche di disconnessione idraulica, che permettono di contenere, tratto per tratto, la pressione di esercizio entro il valore limite di 15 bar. Ciò rende inattuabile il previsto pompaggio dalla stazione di rilancio fino al serbatoio Spelonca sfruttando la condotta esistente.

La soluzione prevista nel P.E. prevede la posa di una nuova tubazione in ghisa DN80 dal serbatoio di Varna, situato ad una quota di 790 m s.l.m., al serbatoio di Spelonca, a 1450 m s.l.m.; la condotta avrà una lunghezza di complessivi 3504 metri, suddivisi in due tratti. Il primo tratto, dal serbatoio di Varna alla nuova vasca di disconnessione in località Hutter avrà una lunghezza di circa 1808 m, mentre il secondo tratto, dal nuovo manufatto al serbatoio di Spelonca, sarà lungo circa 1696 m.

La nuova vasca di disconnessione idraulica, che sorgerà ad una quota di 1086 m s.l.m., ospiterà la pompa di rilancio della portata, e sarà realizzata incassata nel versante a fianco della strada poderale esistente; una volta completata, la struttura risulterà interrata su tre lati con l'ingresso affacciato sulla strada comunale.

La soluzione permette inoltre di ottemperare alle prescrizioni CIPE n.36 "Ad estendere gli interventi di compensazione delle sorgenti a rischio impauperamento previsti in progetto anche alle fonti a rischio di utenti privati e a valutare l'utilizzo di reti idropotabili sul territorio prima di sfruttare nuove sorgenti; ad inviare, prima dell'inizio dei lavori, i progetti esecutivi della sostituzione delle fonti ritenute a rischio per l'autorizzazione all'Ufficio gestione risorse Idriche della Provincia Autonoma Bolzano. (Provincia autonoma di Bolzano)" e PAB n.42 "Le fonti a rischio di utenti privati devono essere sostituite con meno fonti possibili e privilegiando l'allacciamenti ad acquedotti potabili pubblici adattandoli tecnicamente in caso di necessità e coinvolgendo i gestori degli acquedotti idropotabili.", che nella soluzione del PD non venivano del tutto soddisfatte. In particolare, come già descritto in precedenza e negli appositi elaborati progettuali, gli

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA	GDP GEOMIN	SIFEL SIST	M Ingegneria		
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni	IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	21 di 26

interventi progettati nell'ambito del PD non avrebbero garantito una corretta adduzione della portata verso le sorgenti a rischio depauperamento, in quanto non erano state sufficientemente indagate le caratteristiche della rete idrica esistente e del territorio interessato. La soluzione del PE consente invece un approvvigionamento sostitutivo adeguato alle necessità, tecnologicamente avanzato e con elevati standard di sicurezza, che tiene conto anche delle particolari caratteristiche topografiche delle aree attraversate e dei procedimenti amministrativi da effettuare per poter realizzare la condotta di progetto.

I vantaggi tecnici e programmatici rispetto al Progetto Definitivo sono numerosi, in quanto consentiranno di realizzare l'opera coerentemente alle condizioni odierne, garantendo una corretta adduzione alle utenze servite dal serbatoio di Spelonca e dal serbatoio della sorgente S12.

## 8.2 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO

Nei seguenti paragrafi si darà evidenza delle eventuali differenze tra PD e PE in termini di prestazioni, manutenibilità, costo e iter autorizzativo, indotte dalle variazioni esplicitate nel precedente capitolo.

### 8.2.1 PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce prestazioni migliori rispetto alla soluzione del progetto definitivo, in quanto consente di adattarsi alla reale configurazione della rete idrica esistente e di addurre la portata di concessione in modo sicuro ed efficace al serbatoio di Spelonca e al serbatoio privato afferente alla sorgente S12. L'installazione delle valvole telecontrollate nel serbatoio "Varna" e nel manufatto di rilancio della portata permette inoltre di incrementare la sicurezza della rete idrica, evitando colpi d'ariete che potrebbero danneggiare le componenti più delicate della stessa.

### 8.2.2 MANUTENIBILITA'

La manutenibilità della soluzione di PE è da considerarsi migliore a quella della soluzione di PD, su più punti; in particolare, l'ispezione e la manutenzione delle componenti idrauliche all'interno dei serbatoi e del manufatto di rilancio sarà eseguibile in piena sicurezza, così come lungo il tracciato della condotta. Il tracciato di quest'ultima si svilupperà infatti su strade e su terreni adibiti a prato e in minima parte a bosco, senza andare mai a superare pendenze molto elevate, come avveniva invece nella soluzione di PD.

### 8.2.3 COSTO DELL'OPERA

Come si ricava dal quadro di raffronto economico, la soluzione proposta comporta un aumento dei costi rispetto al Progetto Definitivo offerto. La differenza tra i due computi è da imputarsi a molteplici fattori, di seguito sintetizzati:

- Realizzazione nuova tubazione di mandata DN80;
- Fornitura e posa in opera di due pompe con caratteristiche adeguate.

In generale, come anticipato, la consistente differenza di costo delle soluzioni tecniche previste nel PD e nel PE è da imputarsi alla generale rivisitazione delle scelte progettuali. Le previsioni del PD infatti, come descritto nelle apposite relazioni, non erano compatibili né con la rete idrica esistente, né con il reale stato dei luoghi.

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO ID0002001	REV. A	FOGLIO. 22 di 26

#### 8.2.4 ITER AUTORIZZATIVO

Il tracciato della condotta di progetto proposta nel PE presenta sostanziali differenze rispetto a quello del PD, ciononostante non sarà necessario prevedere una procedura nell'ambito *dell'art. 169 comma 3 del D.Lgs. n. 163 del 2006* cioè legata a varianti al progetto definitivo approvato dal CIPE che assumano ***rilievo sotto l'aspetto localizzativo*** o altre ***sostanziali modificazioni*** rispetto al progetto approvato.

Inoltre, le modifiche apportate non incidono sugli aspetti ambientali e paesaggistici in quanto l'intervento sarà interamente realizzato al di sotto del piano stradale o di campagna, o all'interno di manufatti esistenti e comunque ad di fuori di aree i tutela paesaggistica. Il nuovo manufatto di rilancio della portata da realizzare in località Hutter sarà adeguatamente inserito nel contesto paesaggistico ed ambientale della zona.

La condotta di mandata della pompa installata nel serbatoio di Varna prevede l'attraversamento del rio della Spelonca, all'interno dell'impalcato del ponte stradale; quindi, oltre alla richiesta di concessione e autorizzazione all'intervento su aree demaniali da inoltrare all'Ufficio Demanio Idrico, occorrerà predisporre la compatibilità idraulica dell'intervento.

Infine, ai sensi della prescrizione CIPE n.36 e della PAB n.41, i progetti esecutivi della sostituzione delle fonti ritenute a rischio vanno trasmessi, prima dell'inizio dei lavori, per l'autorizzazione all'Ufficio gestione risorse Idriche della Provincia Autonoma Bolzano.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni		IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	23 di 26

## 9. APPROVVIGIONAMENTO SOSTITUTIVO SORGENTE S17

La sorgente S17 rifornisce lo schema acquedottistico 039T0002, in concessione all'Interessenza di Fraina; in Tab. 10 è possibile osservare le caratteristiche della sorgente, situata a poca distanza dalla strada forestale Tantscherwald, nel Comune di Laion.

SORGENTE S17			
<i>Comune</i>	Laion	<i>Località</i>	Fraina
<i>Denominazione</i>	Wolfertquelle Untere	<i>Quota [m]</i>	1215
<i>Coordinata X (GB) [m]</i>	1698607	<i>Coordinata Y (GB) [m]</i>	5166568
<i>Classificazione idrogeologica</i>	mista	<i>Tipo e regime sfruttamento</i>	captata uso potabile
<i>Concessionario</i>	Interessenza Fraina	<i>Portata [l/s]</i>	0.5-0.61

Tab. 10 – Caratteristiche sorgente S17

### 9.1 VARIAZIONI PROGETTUALI

Il sopralluogo svolto con i tecnici del Consorzio per l'acqua potabile ("Trinkwassergenossenschaft Lajen") del Comune di Laion ha evidenziato che la soluzione progettata nel PD è già stata realizzata in passato dall'Interessenza di Fraina.

Alla luce di tali considerazioni, si può considerare l'intervento di approvvigionamento sostitutivo della sorgente S17 non più da realizzare, in quanto è stata appurata l'esistenza di una soluzione alternativa equivalente.

### 9.2 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO

#### 9.2.1 COSTO DELL'OPERA

Come si ricava dal quadro di raffronto economico, la soluzione proposta comporta un minor costo rispetto al Progetto Definitivo offerto; tale riduzione di costo del computo di PE è da imputarsi chiaramente al fatto che non è più necessario realizzare l'intervento.



APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	24 di 26
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni							

## 10. APPROVVIGIONAMENTO SOSTITUTIVO SORGENTE S18

La sorgente privata S18, ubicata lungo la strada comunale che collega gli abitati di Laion e Albions, risulta a servizio di una sola utenza (Runkhof), che alimenta per mezzo dello schema acquedottistico 039T0502. Le caratteristiche della sorgente sono consultabili in Tab. 11.

SORGENTE S18			
Comune	Laion	Località	Albions
Denominazione	Torggelequelle	Quota [m]	860
Coordinata X (GB) [m]	1695975	Coordinata Y (GB) [m]	5166025
Classificazione idrogeologica	n.d.	Tipo e regime sfruttamento	captata uso potabile
Concessionario	n.d.	Portata [l/s]	0.1

Tab. 11 – Caratteristiche sorgente S18

### 10.1 VARIAZIONI PROGETTUALI

La nuova soluzione progettuale prevede leggere modifiche al Progetto Definitivo, qui di seguito sintetizzate:

- 1) Variazione nel tracciato della condotta di progetto, in maniera tale da prevedere l'allaccio alla rete esistente su una strada sterrata anziché su un prato;
- 2) Realizzazione di due pozzetti prefabbricati all'inizio ed alla fine della condotta di progetto, anziché gettati in opera;

Tale soluzione progettuale permette di meglio adattare la soluzione del PD allo stato dei luoghi, effettuando l'allaccio alla tubazione principale in un luogo più adatto e più comodo da raggiungere. La realizzazione dei due pozzetti iniziale e finale su superfici già destinate a viabilità rende la loro costruzione e manutenzione più semplice e pratica.

L'ottemperanza delle prescrizioni CIPE n.36 "Ad estendere gli interventi di compensazione delle sorgenti a rischio impauverimento previsti in progetto anche alle fonti a rischio di utenti privati e a valutare l'utilizzo di reti idropotabili sul territorio prima di sfruttare nuove sorgenti; ad inviare, prima dell'inizio dei lavori, i progetti esecutivi della sostituzione delle fonti ritenute a rischio per l'autorizzazione all'Ufficio gestione risorse Idriche della Provincia Autonoma Bolzano. (Provincia autonoma di Bolzano)" e PAB n.42 "Le fonti a rischio di utenti privati devono essere sostituite con meno fonti possibili e privilegiando l'allacciamenti ad acquedotti potabili pubblici adattandoli tecnicamente in caso di necessità e coinvolgendo i gestori degli acquedotti idropotabili.", già garantite dalla soluzione di PD, viene confermata anche nella soluzione in oggetto, in quanto, come descritto in precedenza e come riscontrabile negli elaborati progettuali, è stato previsto l'allaccio all'acquedotto pubblico di Laion.

In generale va sottolineato che questa alternativa progettuale non incide sul quadro autorizzativo esistente, in quanto rimane nelle stesse aree e non apporta modifiche di progetto che impattino la configurazione finale delle opere.

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:					<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA	GDP GEOMIN	SIFEL SIST	M Ingegneria		
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni	IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	25 di 26

## 10.2 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO

Nei seguenti paragrafi si darà evidenza delle eventuali differenze tra PD e PE in termini di prestazioni, manutenibilità, costo e iter autorizzativo, indotte dalle variazioni esplicitate nel precedente capitolo.

### 10.2.1 PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce l'equiprestazionalità rispetto alla soluzione del progetto definitivo e, per alcuni aspetti, è da ritenersi migliorativa, in quanto:

- Evita di realizzare un nuovo pozzetto di connessione alla rete esistente in un terreno a forte pendenza, prevedendo la sua realizzazione sul sedime di una strada sterrata esistente;
- Evitò la realizzazione di un pozzetto di scarico apposito, prevedendo una pendenza uniforme lungo tutto il tracciato;
- Permette un futuro intervento di riparazione/manutenzione della condotta e degli organi idraulici più semplice e più sicuro;
- Contribuisce a mantenere i lavori su strade esistenti anziché effettuare scavi in aree prative;

### 10.2.2 MANUTENIBILITA'

La manutenibilità della soluzione di PE è da considerarsi equivalente a quella della soluzione di PD, con alcuni aspetti migliorativi. In particolare, l'accorgimento della realizzazione dei due pozzetti iniziale e finale su strade esistenti (ubicato in proprietà private e quindi non trafficate), renderà molto più agevole un futuro intervento di riparazione o manutenzione della condotta e degli organi idraulici.

### 10.2.3 COSTO DELL'OPERA

Come si ricava dal quadro di raffronto economico, la soluzione proposta comporta un minor costo rispetto al Progetto Definitivo offerto, da imputarsi all'utilizzo di pozzetti prefabbricati anziché gettati in opera.

### 10.2.4 ITER AUTORIZZATIVO

Il tracciato della condotta di progetto proposta nel PE è leggermente diverso da quello del PD, tuttavia non si ravvede alcun motivo per una procedura nell'ambito dell'art. 169 comma 3 del D.Lgs. n. 163 del 2006 cioè legata a varianti al progetto definitivo approvato dal CIPE che assumano **rilievo sotto l'aspetto localizzativo** o altre **sostanziali modificazioni** rispetto al progetto approvato.

Inoltre, le modifiche apportate non incidono sugli aspetti ambientali e paesaggistici in quanto l'intervento sarà interamente realizzato al di sotto del piano campagna, o all'interno di manufatti esistenti. Non si ravvede quindi alcuna necessità *di attivare una procedura ex art. 169 c. 4 del D.lgs 163/2006*.

In termini di maggiore dettaglio, con riguardo alle singole lavorazioni, la soluzione proposta prevede senza dubbio minori lavorazioni impattanti (in termini di tipologie e quantità): sono state eliminate lavorazioni impattanti in termini di rumore, produzione di polveri e utilizzo di materiali non rinnovabili quali la realizzazione di pozzetti gettati in opera.

Infine, ai sensi della prescrizione CIPE n.36 e della PAB n.41, i progetti esecutivi della sostituzione delle fonti ritenute a rischio vanno trasmessi, prima dell'inizio dei lavori, per l'autorizzazione all'Ufficio gestione risorse Idriche della Provincia Autonoma Bolzano.

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI          REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO ID0002001	REV. A	FOGLIO. 26 di 26

Prima di iniziare le lavorazioni occorrerà predisporre la richiesta di allaccio elettrico in bassa tensione della stazione di pompaggio di località Hutter al gestore locale della rete elettrica.

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. Paolo Cucino

Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

## PROGETTO ESECUTIVO

### PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"

RELAZIONE

09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA

C-ALIMENTAZIONE VASCHE ANTINCENDIO

Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni

APPALTATORE		SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO		-
Ing. Pietro Gianvecchio		

COMMESSA    LOTTO    FASE    ENTE    TIPO DOC.    OPERA/DISCIPLINA    Progr.    REV.

I B O U    1 B    E    Z Z    R H    I D 0 0 0 2    1 0 0    A

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	M. Lutterotti	10/01/2022	D. Nave	17/01/2022	D. Buttafoco (Dolomiti)	19/01/2022	IL PROGETTISTA P.Cucino  29/01/2022

File: IB0U1BEZZRHID0002001A.docx

n. Elab.: X

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni		IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	2 di 8

## SOMMARIO

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. RISPONDEZZA TECNICO-FUNZIONALE DEL PE AL PD .....</b>	<b>4</b>
<b>3. ALIMENTAZIONE VASCA ANTINCENDIO FUNES .....</b>	<b>5</b>
3.1 VARIAZIONI PROGETTUALI .....	5
3.2 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO .....	5
3.2.1 PRESTAZIONI DELL'OPERA.....	5
3.2.2 MANUTENIBILITA' .....	5
3.2.3 COSTO DELL'OPERA.....	5
3.2.4 ITER AUTORIZZATIVO .....	6
<b>4. ALIMENTAZIONE VASCA ANTINCENDIO PONTE GARDENA .....</b>	<b>6</b>
4.1 VARIAZIONI PROGETTUALI .....	6
4.2 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO .....	7
4.2.1 PRESTAZIONI DELL'OPERA.....	7
4.2.2 MANUTENIBILITA' .....	7
4.2.3 COSTO DELL'OPERA.....	7
4.2.4 ITER AUTORIZZATIVO .....	8

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni		IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	3 di 8

## 1. PREMESSA

La presente relazione è redatta in accordo alle Prescrizioni per la Progettazione Esecutiva (PPP), allegato 7.2 alla Convenzione, per dare evidenza e tracciabilità della rispondenza della progettazione:

1. al progetto definitivo;
2. al manuale di progettazione RFI;
3. ai requisiti prescritti dalla normativa vigente;
4. alle norme tecniche applicabili;
5. alle prescrizioni eventualmente rese dalle Autorità competenti.

Per quanto riguarda i punti 2, 3 e 4 del precedente elenco, si rimanda alle specifiche relazioni di calcolo.

Si ritiene invece opportuno esplicitare nel presente elaborato, oltre che la rispondenza al PD, le eventuali variazioni resesi necessarie nello sviluppo del PE, indicandone le motivazioni e le differenze in termini di prestazioni, manutenibilità, costo e iter autorizzativo.

I contenuti della presente relazione, sviluppata per ciascuna opera, sono sintetizzati nella "Relazione di rispondenza tecnico-funzionale, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni" riportata tra gli Elaborati generali del PE, che interessa l'intera opera oggetto dell'appalto, per offrire alla Committenza un quadro riassuntivo generale.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni		IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	4 di 8

## 2. RISPONDEZA TECNICO-FUNZIONALE DEL PE AL PD

Il Progetto Esecutivo (PE) è sviluppato tecnicamente come naturale estensione del Progetto Definitivo (PD) posto a base di gara.

Le soluzioni costruttive del PE costituiscono dettaglio di quelle previste dal PD ed ogni aggiunta o modifica deriva da ulteriore approfondimento o da aggiornamento del quadro normativo di riferimento, rispettando in pieno, oppure superando, i livelli di prestazione del PD.

Sono tuttavia introdotte le modifiche e variazioni atte a recepire le prescrizioni dettagliate negli allegati alla Convenzione, oltre alle migliorie introdotte in fase di offerta e descritte nella Relazione di Sistema o emerse durante lo sviluppo del PE e concertate con Italferr.

Le ulteriori differenze emerse nel PE rispetto al PD sono derivate da evidenze conseguenti ai nuovi accertamenti, rilievi topografici e indagini geognostiche integrative prodotte per meglio definire lo stato dei luoghi ed il quadro conoscitivo generale.

Si considera quanto segue per individuare le motivazioni da cui sono scaturite le variazioni progettuali descritti diffusamente nel seguito.

Per quanto riguarda l'alimentazione della vasca antincendio di Funes, le variazioni progettuali di seguito descritte si sono rese necessarie a causa di:

- ottemperanza a Prescrizione PAB n.37
- approfondimento del quadro conoscitivo (topografico/geologico);
- ottimizzazioni e varianti migliorative introdotte nel PE.

Per quanto invece riguarda l'alimentazione della vasca antincendio di Ponte Gardena, le variazioni progettuali di seguito descritte si sono rese necessarie a causa di:

- ottemperanza a Prescrizione CIPE n.35 e PAB n.40 e n.37;
- approfondimento del quadro conoscitivo (topografico/geologico);
- ottimizzazioni e varianti migliorative introdotte nel PE.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO ID0002001	REV. A	FOGLIO. 5 di 8

### 3. ALIMENTAZIONE VASCA ANTINCENDIO FUNES

La vasca antincendio di Funes sarà situata nei pressi della zona industriale Schmelze, nel Comune di Funes. L'alimentazione avverrà per mezzo di una condotta in PEAD di collegamento alla condotta esistente dell'acquedotto, transitante sulla strada comunale.

#### 3.1 VARIAZIONI PROGETTUALI

La nuova soluzione progettuale prevede leggere modifiche al Progetto Definitivo, qui di seguito sintetizzate:

- 1) Variazione nella parte finale nel tracciato della condotta di progetto;
- 2) Utilizzo di un pozzetto prefabbricato e non gettato in opera.

Tale soluzione progettuale permette di adattare meglio la soluzione del PD allo stato dei luoghi odierno, effettuando l'allaccio alla tubazione principale in un pozzetto prefabbricato anziché realizzarne uno gettato in opera. L'ottemperanza alla prescrizione della Provincia autonoma di Bolzano n.37 "L'approvvigionamento antincendio dei cantieri, delle gallerie in costruzione e dell'opera completata va alimentato preferibilmente da acquedotti esistenti. In caso questo non fosse possibile, andrà richiesta la relativa concessione d'acqua presso l'Ufficio Gestione risorse idriche.", già garantita dalla soluzione del PD, viene confermata anche nella soluzione in oggetto, in quanto l'approvvigionamento della vasca AI avviene allacciandosi all'acquedotto comunale di Funes.

In generale va sottolineato che questa alternativa progettuale non incide sul quadro autorizzativo esistente, in quanto rimane nelle stesse aree e non apporta modifiche di progetto che impattino la configurazione finale delle opere.

#### 3.2 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO

Nei seguenti paragrafi si darà evidenza delle eventuali differenze tra PD e PE in termini di prestazioni, manutenibilità, costo e iter autorizzativo, indotte dalle variazioni esplicitate nel precedente capitolo.

##### 3.2.1 PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce l'equiprestazionalità rispetto alla soluzione del progetto definitivo.

##### 3.2.2 MANUTENIBILITA'

La manutenibilità della soluzione di PE è da considerarsi equivalente a quella della soluzione di PD.

##### 3.2.3 COSTO DELL'OPERA

Come si ricava dal quadro di raffronto economico, la soluzione proposta comporta una leggera diminuzione dei costi rispetto al Progetto Definitivo offerto. Il minor costo del computo di PE è da imputarsi soprattutto alla presenza di pozzetti gettati in opera nel PD, previsti prefabbricati nel PE.



APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni	IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	6 di 8

### 3.2.4 ITER AUTORIZZATIVO

Il tracciato della condotta di progetto proposta nel PE è leggermente diverso da quello del PD, tuttavia non si ravvede alcun motivo per attivare una procedura nell'ambito dell'art. 169 comma 3 del D.Lgs. n. 163 del 2006 cioè legata a varianti al progetto definitivo approvato dal CIPE che assumano **rilievo sotto l'aspetto localizzativo** o altre **sostanziali modificazioni** rispetto al progetto approvato.

Inoltre, le modifiche apportate non incidono sugli aspetti ambientali e paesaggistici in quanto l'intervento si colloca su viabilità esistenti, e sarà interamente realizzato al di sotto del piano stradale, o all'interno di nuovi manufatti. Non si ravvede quindi alcuna necessità di attivare una procedura ex art. 169 c. 4 del D.lgs 163/2006.

In termini di maggiore dettaglio, con riguardo alle singole lavorazioni, la soluzione proposta prevede senza dubbio minori lavorazioni impattanti (in termini di tipologie e quantità):

- Sono state eliminate lavorazioni impattanti in termini di rumore e produzione di polveri quali il trasporto e il getto di calcestruzzo per la realizzazione del pozzetto.

## 4. ALIMENTAZIONE VASCA ANTINCENDIO PONTE GARDENA

La vasca antincendio di Ponte Gardena sarà situata poco a monte dell'omonima stazione ferroviaria, lungo la linea del Brennero, nel Comune di Laion. L'alimentazione avverrà per mezzo di una condotta in PEAD di collegamento alla condotta acquedottistica realizzata nell'ambito del progetto "Sub-lotto funzionale: fluidificazione del traffico ed interconnessione con la rete esistente del lotto 1 Fortezza - Ponte Gardena".

### 4.1 VARIAZIONI PROGETTUALI

La nuova soluzione progettuale prevede alcune modifiche al Progetto Definitivo, qui di seguito sintetizzate:

- 1) Realizzazione di un collegamento idraulico presidiato da saracinesca interrata al posto della realizzazione di un pozzetto gettato in opera.
- 2) Variazione del tracciato della nuova condotta in PEAD PN16 De50, per seguire la viabilità progettata nell'ambito del Sublotto.

L'attuazione di tali misure consente di ottemperare, indirettamente, alla prescrizione CIPE n.35 "A garantire la risoluzione dell'interferenza con il Pozzo di Ponte Gardena (065T0001) d'intesa con i gestori degli acquedotti idropotabili interessati. (Provincia autonoma di Bolzano)" e alle prescrizioni della Provincia autonoma di Bolzano n.40 "Il tracciato progettato nei pressi di Ponte Gardena non è compatibile con il pozzo idropotabile pubblico dell'acquedotto 065T0001 Ponte Gardena. La fonte idrica dovrà essere dismessa e sostituita in caso di comprovata interferenza con l'opera in progetto. Possibili rimedi possono essere l'allacciamento dell'acquedotto al campo pozzi di Villandro oppure l'allacciamento all'acquedotto sorgivo Dusler tramite l'acquedotto potabile di Laion. Il progetto esecutivo deve basarsi su uno studio concettuale coinvolgendo i gestori degli acquedotti idropotabili sopra menzionati. Deve essere dimostrata la compatibilità dell'opera di progetto con i vincoli di tutela del relativo piano di tutela dell'acqua potabile. La delimitazione dell'area di tutela dell'acqua potabile deve essere adeguata in base alle nuove conoscenze idrogeologiche acquisite.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni		IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	7 di 8

*Durante l'esecuzione dell'opera in progetto deve essere effettuato un monitoraggio adeguato allo scopo di rilevare tempestivamente possibili danneggiamenti." e n.37 "L'approvvigionamento antincendio dei cantieri, delle gallerie in costruzione e dell'opera completata va alimentato preferibilmente da acquedotti esistenti. In caso questo non fosse possibile, andrà richiesta la relativa concessione d'acqua presso l'Ufficio Gestione risorse idriche."*

Per meglio chiarire quanto sopra esposto, il progetto esecutivo relativo al "Sub-lotto funzionale: fluidificazione del traffico ed interconnessione con la rete esistente del lotto 1 Fortezza – Ponte Gardena" prevede, tra le altre cose, lo spostamento del pozzo idropotabile di Ponte Gardena succitato qualche centinaia di metri più a nord dell'attuale posizione. L'installazione della condotta di alimentazione della vasca AI al di sotto della viabilità di accesso prevista nel Sublotto funzionale, non presente nel PD, consente di adattare la soluzione di PD alle misure di ottemperanza delle prescrizioni realizzate nel sublotto. Pertanto, l'intervento in oggetto si adegua al progetto esecutivo del sublotto.

Inoltre, nel punto di realizzazione dell'interconnessione alla rete esistente, si prevede di utilizzare una saracinesca interrata al posto della realizzazione di un pozzetto gettato in opera, in maniera tale da contenere i costi di realizzazione del pozzetto.

In generale va sottolineato che questa alternativa progettuale non incide sul quadro autorizzativo esistente, in quanto rimane nelle stesse aree e non apporta modifiche di progetto che impattino la configurazione finale delle opere.

## 4.2 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO

Nei seguenti paragrafi si darà evidenza delle eventuali differenze tra PD e PE in termini di prestazioni, manutenibilità, costo e iter autorizzativo, indotte dalle variazioni esplicitate nel precedente capitolo.

### 4.2.1 PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce l'equiprestazionalità rispetto alla soluzione del progetto definitivo e, per alcuni aspetti, è da ritenersi migliorativa, in quanto:

- Evita l'utilizzo di pozzetti gettati in opera;
- Consente di sfruttare la viabilità progettata nel sublotto evitando di transitare, come previsto nel PD, in tratti a forte pendenza.

### 4.2.2 MANUTENIBILITA'

La manutenibilità della soluzione di PE è da considerarsi di fatto equivalente a quella della soluzione di PD.

### 4.2.3 COSTO DELL'OPERA

Come si ricava dal quadro di raffronto economico, la soluzione proposta comporta un lieve aumento dei costi rispetto al Progetto Definitivo offerto. La differenza di importi tra i computi di PD e di PE è da imputarsi soprattutto al cambiamento di tracciato effettuato in fase esecutiva, più lungo rispetto a quello previsto in PD per adeguare il progetto a quanto realizzato nell'ambito del sublotto funzionale di Ponte Gardena. La realizzazione della nuova tubazione DN50 avrà una lunghezza di 89.5 metri contro i 20 metri preventivati nel PD.

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI          REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA          LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA          TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria							<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IBOU</td> <td>1BEZZ</td> <td>RH</td> <td>ID0002001</td> <td>A</td> <td>8 di 8</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
IBOU	1BEZZ	RH	ID0002001	A	8 di 8													
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE, comparativa con PD e di ottemperanza alle prescrizioni																		

#### 4.2.4 ITER AUTORIZZATIVO

Il tracciato della condotta di progetto proposta nel PE è diverso da quello del PD, tuttavia non si ravvede alcun motivo per attivare una procedura nell'ambito dell'art. 169 comma 3 del D.Lgs. n. 163 del 2006 cioè legata a varianti al progetto definitivo approvato dal CIPE che assumano **rilievo sotto l'aspetto localizzativo** o altre **sostanziali modificazioni** rispetto al progetto approvato.

Inoltre, le modifiche apportate non incidono sugli aspetti ambientali e paesaggistici in quanto l'intervento si colloca su viabilità esistenti, e sarà interamente realizzato al di sotto del piano stradale. Non si ravvede quindi alcuna necessità di attivare una procedura ex art. 169 c. 4 del D.lgs 163/2006.

#### SWS Engineering S.p.A

Via della Stazione 27  
38123 Trento (TN), Italy  
Tel +39 0461 979 000  
Fax +39 0461 979 099  
info@swsglobal.com  
www.swsglobal.com

#### Pini Swiss Engineers Srl

Via Cavour 2  
22074 Lomazzo (CO), Italy  
Tel +39 0236714418  
italia@pini.group

#### GDP Geomin

Via Vittorio Amedeo 6  
10121 Torino (TO), Italy  
Tel +39 0110361100  
info@geomin.it

#### M ingegneria

Via Mestrina 132  
35134 Padova (PD), Italy  
Tel +39 049 7385047  
info@mingegneria.it

#### Sist

Via Tiziano Minio 40  
35134 Padova (PD), Italy  
Tel +39 049 8643647  
sist@sist-pd.it

#### S.I.F.E.L. S.p.A

Reg. Menasco 1/A  
15018 Spigno Monferrato  
(AL) Italy  
Tel +39 0144 950811  
info@sifelspa.com

Trento, 3 febbraio 2023

Protocol number:  
EI-ID-211713-67-23-NDR

Spett. **Dott. Ing. Alfred Rottonara**  
**Direzione servizi tecnici ASM**  
**Bressanone**

Via Alfred Ammon 24  
I-39042 Bressanone  
E-Mail: rotonnara.alfred@asmb.it

Spett. **Dott. Ing. Andreas**  
**Schroffenegger**  
**Direzione servizi tecnici ASM**  
**Bressanone**

Via Alfred Ammon 24  
I-39042 Bressanone  
E-Mail:  
schroffenegger.andreas@asmb.it

Spett. **Josef Reinthaler**  
**Gestore acquedotto Interessenza di**  
**Monteponente**

Strada San Vito, 5  
39042, Bressanone, Bolzano  
E-Mail: -

**OGGETTO: PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA - TRATTA "FORTEZZA-PONTE GARDENA" Acquedotti integrativi**

In merito alla progettazione esecutiva in oggetto, la presente per informare che nell'ambito del progetto degli acquedotti integrativi delle sorgenti sorgenti Taubenbrunn untereben (S11), Bärenquelle (S1A), facenti parte della Progettazione esecutiva ed esecuzione dei lavori di realizzazione del lotto 1 del Quadruplicamento della linea ferroviaria Fortezza-Verona, tratta "Fortezza – Ponte Gardena si sono sviluppate le soluzioni progettuali discusse informalmente nel corso dei sopralluoghi di data 12 novembre 2021 e 29 dicembre 2021.

In particolare, preso atto della configurazione dello schema idraulico della rete potabile dell'interessenza di Monteponente, tenuto conto dello stato dei luoghi e dei possibili collegamenti alla rete idropotabile di Bressanone, si sono sviluppati i progetti in argomento secondo i seguenti indirizzi:

- S11: alimentazione dei serbatoi Tiles e Untereben con un sistema di pompaggio a partire dall'esistente serbatoio Thalhofer, sfruttando la rete di distribuzione esistente
- S1A: alimentazione dell'acquedotto privato 011T0033 "Tschotsch" a partire dal serbatoio esistente "Zona industriale"

Si prega di dare evidenza di eventuali elementi ostantivi alla realizzazione delle opere in progetto così come definite negli elaborati di Progetto Esecutivo allegati alla presente e di seguito elencati.

Elenco elaborati:

IB0U1BEZZRIID0002003C  
IB0U1BEZZP6ID0002001B  
IB0U1BEZZP6ID0002005B  
IB0U1BEZZP9ID0002001B  
IB0U1BEZZP9ID0002005B  
IB0U1BEZZFZID0002001B  
IB0U1BEZZFZID0002004B  
IB0U1BEZZBZID0002001C  
IB0U1BEZZBZID0002007C  
IB0U1BEZZBZID0002005C  
IB0U1BEZZBZID0002006C  
IB0U1BEZZRGSIO000001A  
IB0U1BEZZP9SIO000001A  
IB0U1BEZZP9SIO000005A

Per ogni comunicazione si forniscono i seguenti contatti:

Ing. Camillo Andreocci  
Tel. +39 348 8265013  
[c.andreocci@swsglobal.com](mailto:c.andreocci@swsglobal.com)

Ing. Sara Lera  
Tel. +39 3489373925  
[s.lera@swsglobal.com](mailto:s.lera@swsglobal.com)

Ing. Maurizio Lutterotti  
Tel. +39 3391549506  
[m.lutterotti@swsglobal.com](mailto:m.lutterotti@swsglobal.com)

Cordiali saluti

Il Direttore della progettazione  
Ing. Paolo Cucino

Il Project manager  
Ing. Camillo Andreocci

## LERA Sara

---

**Da:** swsengineering@pec.it  
**Inviato:** Monday, February 6, 2023 12:10 PM  
**A:** asmb@pec.swb-asmb.it; rotonara.alfred@asmb.it; schroffenegger.andreas@asmb.it  
**Cc:** mravelli@systra.com; candreoacci@systra.com; mlutterotti@systra.com;  
slera@systra.com  
**Oggetto:** Progettazione Esecutiva linea ferroviaria Fortezza - Ponte Gardena / Richiesta  
riscontro Acquedotti integrativi  
**Allegati:** EI-ID-211713-67-23-NDR.pdf

Buongiorno,  
si trasmette in allegato la richiesta in oggetto.  
Per le dimensioni dei file, gli allegati sono scaricabili al seguente link:

<https://sendto.systra.com/pickup?claimID=rPEZo7YQWNqjHmVq&claimPasscode=bYCMYZjikpnaRDbj&emailAddr=87407>

Claim ID: rPEZo7YQWNqjHmVq

Claim Passcode: bYCMYZjikpnaRDbj

Cordiali saluti  
SWS Engineering S.p.A.

**Da:** swsengineering@pec.it  
**Inviato:** Monday, February 6, 2023 12:20 PM  
**A:** slera@systra.com  
**Oggetto:** Fw:CONSEGNA: Progettazione Esecutiva linea ferroviaria Fortezza - Ponte Gardena / Richiesta riscontro Acquedotti integrativi

Da: posta-certificata@pec.aruba.it  
A: swsengineering@pec.it  
Cc:  
Data: Mon, 6 Feb 2023 12:10:12 +0100  
Oggetto: CONSEGNA: Progettazione Esecutiva linea ferroviaria Fortezza - Ponte Gardena / Richiesta riscontro Acquedotti integrativi

## **Ricevuta di avvenuta consegna**

---

Il giorno 06/02/2023 alle ore 12:10:12 (+0100) il messaggio  
"Progettazione Esecutiva linea ferroviaria Fortezza - Ponte Gardena / Richiesta riscontro Acquedotti integrativi"  
proveniente da "swsengineering@pec.it"  
ed indirizzato a "asmb@pec.swb-asmb.it"  
è stato consegnato nella casella di destinazione.  
Identificativo messaggio: opec21004.20230206121011.254561.344.1.51@pec.aruba.it

## SWS Engineering S.p.A

Via della Stazione 27  
38123 Trento (TN), Italy  
Tel +39 0461 979 000  
Fax +39 0461 979 099  
info@swsglobal.com  
www.swsglobal.com

## Pini Swiss Engineers Srl

Via Cavour 2  
22074 Lomazzo (CO), Italy  
Tel +39 0236714418  
italia@pini.group

## GDP Geomin

Via Vittorio Amedeo 6  
10121 Torino (TO), Italy  
Tel +39 0110361100  
info@geomin.it

## M ingegneria

Via Mestrina 132  
35134 Padova (PD), Italy  
Tel +39 049 7385047  
info@mingegneria.it

## Sist

Via Tiziano Minio 40  
35134 Padova (PD), Italy  
Tel +39 049 8643647  
sist@sist-pd.it

## S.I.F.E.L. S.p.A

Reg. Menasco 1/A  
15018 Spigno Monferrato  
(AL) Italy  
Tel +39 0144 950811  
info@sifelspa.com

Trento, 3 febbraio 2023

Protocol number:  
EI-ID-211713-68-23-NDR

Spett. Franz Gruber  
**Pres. Interessenza di Spelonca**  
39040 Varna - Spelonca 7  
Alto Adige  
E-Mail: info@sonngruber.it

**OGGETTO: PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA - TRATTA "FORTEZZA-PONTE GARDENA" Acquedotti integrativi**

In merito alla progettazione esecutiva in oggetto, la presente per informare che nell'ambito del progetto dell'acquedotto integrativo delle sorgenti Kemperbrunn (S13-S14), facente parte della Progettazione esecutiva ed esecuzione dei lavori di realizzazione del lotto 1 del Quadruplicamento della linea ferroviaria Fortezza-Verona, tratta "Fortezza – Ponte Gardena" si è sviluppata la soluzione progettuale discussa informalmente nel nostro incontro di data 12 novembre 2021 presso l'abitato di Spelonca.

In particolare, preso atto della configurazione dell'impianto idraulico del serbatoio di Spelonca e della presenza di manufatti di disconnessione idraulica lungo il tracciato della rete di distribuzione, si è sviluppato il progetto di alimentazione del suddetto serbatoio tramite un sistema costituito da due stazioni di pompaggio in serie, a partire dal serbatoio di Varna. Si prega di dare evidenza di eventuali elementi ostativi alla realizzazione delle opere in progetto così come definite negli elaborati di Progetto Esecutivo allegati alla presente e di seguito elencati.

Elenco elaborati:

IB0U1BEZZRIID0002004C  
IB0U1BEZZP6ID0002008B  
IB0U1BEZZP8ID0002006B  
IB0U1BEZZP8ID0002007B  
IB0U1BEZZP8ID0002008B  
IB0U1BEZZP9ID0002009B  
IB0U1BEZZFZID0002005B  
IB0U1BEZZFZID0002006B  
IB0U1BEZZBZID0002011B  
IB0U1BEZZBZID0002012C  
IB0U1BEZZBZID0002013C  
IB0U1BEZZRGSIO000001A  
IB0U1BEZZP8SIO000006A  
IB0U1BEZZP8SIO000007A  
IB0U1BEZZP8SIO000008A

Per ogni comunicazione si forniscono i seguenti contatti:

Ing. Camillo Andreocci  
Tel. +39 348 8265013  
[c.andreocci@swsglobal.com](mailto:c.andreocci@swsglobal.com)



Ing. Sara Lera  
Tel. +39 3489373925  
[s.lera@swsglobal.com](mailto:s.lera@swsglobal.com)

Ing. Maurizio Lutterotti  
Tel. +39 3391549506  
[m.lutterotti@swsglobal.com](mailto:m.lutterotti@swsglobal.com)

Cordiali saluti

Il Direttore della progettazione  
Ing. Paolo Cucino

Il Project manager  
Ing. Camillo Andreocci

## LERA Sara

---

**Da:** swsengineering@pec.it  
**Inviato:** Monday, February 6, 2023 12:13 PM  
**A:** info@sonngruber.it  
**Cc:** mravelli@systra.com; candreocci@systra.com; mlutterotti@systra.com;  
slera@systra.com  
**Oggetto:** Progettazione Esecutiva linea ferroviaria Fortezza - Ponte Gardena / Richiesta  
riscontro Acquedotti integrativi  
**Allegati:** EI-ID-211713-68-23-NDR.pdf

Buongiorno,  
si trasmette in allegato la richiesta in oggetto.  
Per le dimensioni dei file, gli allegati sono scaricabili al seguente link:

<https://sendto.systra.com/pickup?claimID=3QsXGHmdWfd8xfyJ&claimPasscode=mgATqSh5NhU3joGJ&emailAddr=87408>

Claim ID: 3QsXGHmdWfd8xfyJ

Claim Passcode: mgATqSh5NhU3joGJ

Cordiali saluti  
SWS Engineering S.p.A.

## SWS Engineering S.p.A

Via della Stazione 27  
38123 Trento (TN), Italy  
Tel +39 0461 979 000  
Fax +39 0461 979 099  
info@swsglobal.com  
www.swsglobal.com

## Pini Swiss Engineers Srl

Via Cavour 2  
22074 Lomazzo (CO), Italy  
Tel +39 0236714418  
italia@pini.group

## GDP Geomin

Via Vittorio Amedeo 6  
10121 Torino (TO), Italy  
Tel +39 0110361100  
info@geomin.it

## M ingegneria

Via Mestrina 132  
35134 Padova (PD), Italy  
Tel +39 049 7385047  
info@mingegneria.it

## SIST

Via Tiziano Minio 40  
35134 Padova (PD), Italy  
Tel +39 049 8643647  
sist@sist-pd.it

## S.I.F.E.L. S.p.A

Reg. Menasco 1/A  
15018 Spigno Monferrato  
(AL) Italy  
Tel +39 0144 950811  
info@sifelspa.com

Trento, 3 febbraio 2023

Protocol number:  
EI-ID-211713-69-23-NDR

Spett.le **Martin Vikoler**  
**Vicesindaco comune di Laion**  
via Walther von der Vogelweide  
30/A,  
39040 LAION  
E-Mail: martin.vikoler@lajen.eu

Spett. le **Anton Ploner**  
**Consorzio per l'acqua potabile di**  
**Laion**  
Walther-v.-d.-Vogelweidestr. 30/G  
39040, Laion  
E-Mail: anton.ploner@outlook.de

**OGGETTO: PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA - TRATTA "FORTEZZA-PONTE GARDENA" Acquedotti integrativi**

In merito alla progettazione esecutiva in oggetto la presente per informare che nell'ambito del progetto dell'acquedotto integrativo delle sorgenti Tennerhofquelle (S5A), Filgner (S7A), Wolfertquelle untereben (S17), Torggelequelle (S18), facente parte della Progettazione esecutiva ed esecuzione dei lavori di realizzazione del lotto 1 del Quadruplicamento della linea ferroviaria Fortezza-Verona, tratta "Fortezza – Ponte Gardena" si sono sviluppate le soluzioni progettuali discusse informalmente nel nostro incontro di data 12 novembre 2021 presso il municipio di Laion e successivo sopralluogo sul posto e nei successivi contatti telefonici nei giorni a seguire.

In particolare:

- S17: non è stata previsto alcun intervento di interconnessione di due acquedotti, in quanto già esistente;
- S18: si è garantito il collegamento idraulico del maso Runkhof tramite stacco dalla rete comunale esistente
- S5A: si è garantito il collegamento idraulico del maso Tenner tramite stacco dalla rete comunale esistente
- S7A: si è garantito l'alimentazione idrica di un gruppo di utenze della frazione di Santa Caterina tramite collegamento alla rete comunale esistente

Si prega di dare evidenza di eventuali elementi ostantivi alla realizzazione delle opere in progetto così come definite negli elaborati di Progetto Esecutivo allegati alla presente e di seguito elencati.

Elenco elaborati:

IB0U1BEZZRIID0002002C  
IB0U1BEZZP6ID0002003B  
IB0U1BEZZP6ID0002004B  
IB0U1BEZZP6ID0002009B

IB0U1BEZZP9ID0002003B  
IB0U1BEZZP9ID0002004B  
IB0U1BEZZP9ID0002009B  
IB0U1BEZZFZID0002003B  
IB0U1BEZZFZID0002008B  
IB0U1BEZZBZID0002003B  
IB0U1BEZZBZID0002004C  
IB0U1BEZZBZID0002008C  
IB0U1BEZZRGSIO000001A  
IB0U1BEZZP9SI0000003A  
IB0U1BEZZP9SI0000004A  
IB0U1BEZZP9SI0000009A

Per ogni comunicazione si forniscono i seguenti contatti:

Ing. Camillo Andreocci  
Tel. +39 348 8265013  
[c.andreocci@swsglobal.com](mailto:c.andreocci@swsglobal.com)

Ing. Sara Lera  
Tel. +39 3489373925  
[s.lera@swsglobal.com](mailto:s.lera@swsglobal.com)

Ing. Maurizio Lutterotti  
Tel. +39 3391549506  
[m.lutterotti@swsglobal.com](mailto:m.lutterotti@swsglobal.com)

Cordiali saluti

Il Direttore della progettazione  
Ing. Paolo Cucino

Il Project manager  
Ing. Camillo Andreocci

## LERA Sara

---

**Da:** swsengineering@pec.it  
**Inviato:** Monday, February 6, 2023 12:15 PM  
**A:** lajen.laion@legalmail.it; martin.vikoler@lajen.eu; anton.ploner@outlook.de  
**Cc:** mravelli@systra.com; candreocci@systra.com; mlutterotti@systra.com;  
slera@systra.com  
**Oggetto:** Progettazione Esecutiva linea ferroviaria Fortezza - Ponte Gardena / Richiesta  
riscontro Acquedotti integrativi  
**Allegati:** EI-ID-211713-69-23-NDR.pdf

Buongiorno,  
si trasmette in allegato la richiesta in oggetto.  
Per le dimensioni dei file, gli allegati sono scaricabili al seguente link:

<https://sendto.systra.com/pickup?claimID=FWHtT8DgZXbsKcz8&claimPasscode=S5FvvfK2JcDAqvna&emailAddr=87409>

Claim ID: FWHtT8DgZXbsKcz8

Claim Passcode: S5FvvfK2JcDAqvna

Cordiali saluti  
SWS Engineering S.p.A.

**Da:** swsengineering@pec.it  
**Inviato:** Monday, February 6, 2023 12:20 PM  
**A:** slera@systra.com  
**Oggetto:** Fw:CONSEGNA: Progettazione Esecutiva linea ferroviaria Fortezza - Ponte Gardena / Richiesta riscontro Acquedotti integrativi

Da: "Posta Certificata Legalmail" posta-certificata@legalmail.it  
A: swsengineering@pec.it  
Cc:  
Data: Mon, 6 Feb 2023 12:15:11 +0100  
Oggetto: CONSEGNA: Progettazione Esecutiva linea ferroviaria Fortezza - Ponte Gardena / Richiesta riscontro Acquedotti integrativi

## **Ricevuta di avvenuta consegna**

Il giorno 06/02/2023 alle ore 12:15:11 (+0100) il messaggio "Progettazione Esecutiva linea ferroviaria Fortezza - Ponte Gardena / Richiesta riscontro Acquedotti integrativi" proveniente da "swsengineering@pec.it" ed indirizzato a "lajen.laion@legalmail.it" è stato consegnato nella casella di destinazione.

Questa ricevuta, per Sua garanzia, è firmata digitalmente e la preghiamo di conservarla come attestato della consegna del messaggio alla casella destinataria.

**Identificativo messaggio:** opec21004.20230206121508.254412.110.1.58@pec.aruba.it

---

## **Delivery receipt**

The message "Progettazione Esecutiva linea ferroviaria Fortezza - Ponte Gardena / Richiesta riscontro Acquedotti integrativi" sent by "swsengineering@pec.it", on 06/02/2023 at 12:15:11 (+0100) and addressed to "lajen.laion@legalmail.it", was delivered by the certified email system.

As a guarantee to you, this receipt is digitally signed. Please keep it as certificate of delivery to the specified mailbox.

**Message ID:** opec21004.20230206121508.254412.110.1.58@pec.aruba.it

**Da:** swsengineering@pec.it  
**Inviato:** Monday, February 6, 2023 12:22 PM  
**A:** slera@systra.com  
**Oggetto:** Fw:ACCETTAZIONE: Progettazione Esecutiva linea ferroviaria Fortezza - Ponte Gardena / Richiesta riscontro Acquedotti integrativi

Da: posta-certificata@pec.aruba.it  
A: swsengineering@pec.it  
Cc:  
Data: Mon, 6 Feb 2023 12:15:08 +0100  
Oggetto: ACCETTAZIONE: Progettazione Esecutiva linea ferroviaria Fortezza - Ponte Gardena / Richiesta riscontro Acquedotti integrativi

## **Ricevuta di accettazione**

---

Il giorno 06/02/2023 alle ore 12:15:08 (+0100) il messaggio "Progettazione Esecutiva linea ferroviaria Fortezza - Ponte Gardena / Richiesta riscontro Acquedotti integrativi" proveniente da "swsengineering@pec.it" ed indirizzato a: martin.vikoler@lajen.eu ("posta ordinaria") lajen.laion@legalmail.it ("posta certificata") anton.ploner@outlook.de ("posta ordinaria") candreocci@systra.com ("posta ordinaria") mlutterotti@systra.com ("posta ordinaria") mravelli@systra.com ("posta ordinaria") slera@systra.com ("posta ordinaria")

Il messaggio è stato accettato dal sistema ed inoltrato.  
Identificativo messaggio: opec21004.20230206121508.254412.110.1.58@pec.aruba.it

#### SWS Engineering S.p.A

Via della Stazione 27  
38123 Trento (TN), Italy  
Tel +39 0461 979 000  
Fax +39 0461 979 099  
info@swsglobal.com  
www.swsglobal.com

#### Pini Swiss Engineers Srl

Via Cavour 2  
22074 Lomazzo (CO), Italy  
Tel +39 0236714418  
italia@pini.group

#### GDP Geomin

Via Vittorio Amedeo 6  
10121 Torino (TO), Italy  
Tel +39 0110361100  
info@geomin.it

#### M ingegneria

Via Mestrina 132  
35134 Padova (PD), Italy  
Tel +39 049 7385047  
info@mingegneria.it

#### Sist

Via Tiziano Minio 40  
35134 Padova (PD), Italy  
Tel +39 049 8643647  
sist@sist-pd.it

#### S.I.F.E.L. S.p.A

Reg. Menasco 1/A  
15018 Spigno Monferrato  
(AL) Italy  
Tel +39 0144 950811  
info@sifelspa.com

Trento, 3 febbraio 2023

Protocol number:  
EI-ID-211713-70-23-NDR

Spett. **Dott. Ing. Alfred Rottonara**  
**Direzione servizi tecnici ASM**  
**Bressanone**

Via Alfred Ammon 24  
I-39042 Bressanone  
E-Mail: rotonnara.alfred@asmb.it

Spett. **Dott. Ing. Andreas**  
**Schroffenegger**  
**Direzione servizi tecnici ASM**  
**Bressanone**

Via Alfred Ammon 24  
I-39042 Bressanone  
E-Mail:  
schroffenegger.andreas@asmb.it

Spett. **Dott. Ing. Josef Steinmann**  
**Direzione servizi tecnici ASM**  
**Bressanone**

Via Alfred Ammon 24  
I-39042 Bressanone  
E-Mail: steinmann.josef@asmb.it

Spett. **Dott. Ing. Christof Kammerer**  
**Direzione servizi tecnici ASM**  
**Bressanone**

Via Alfred Ammon 24  
I-39042 Bressanone  
E-Mail: kammerer.christof@asmb.it

**OGGETTO: PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA - TRATTA "FORTEZZA-PONTE GARDENA" Acquedotti integrativi**

In merito alla progettazione esecutiva in oggetto, la presente per informare che nell'ambito del progetto dell'acquedotto integrativo delle sorgenti Taubenbrunn untereben (S11), Kemperbrunn (S13-S14), Gruberwiesen quelle (S2), Bärenquelle (S1A) facente parte della Progettazione esecutiva ed esecuzione dei lavori di realizzazione del lotto 1 del Quadruplicamento della linea ferroviaria Fortezza-Verona, tratta "Fortezza – Ponte Gardena" si sono sviluppate le soluzioni progettuali discusse informalmente nel nostro incontro di data 10 novembre 2021 presso la



vostra sede, aggiornata secondo le risultanze dei sopralluoghi tecnici svolti in data 10 novembre e 29 dicembre 2021 alla presenza di Josef Steinmann.

In particolare, preso atto della configurazione dello schema idraulico della rete potabile di Bressanone e Varna, tenuto conto dello stato dei luoghi e della futura e prossima realizzazione da parte Vs del nuovo serbatoio Varna, si sono sviluppati i progetti in argomento secondo i seguenti indirizzi:

- S11: alimentazione dei serbatoi Tiles e Untereben con un sistema di pompaggio a partire dall'esistente serbatoio Thalhofer, sfruttando la rete di distribuzione esistente
- S13-S14: alimentazione del serbatoio Spelonca tramite un sistema costituito da due stazioni di pompaggio in serie, a partire dal serbatoio di Varna.
- S2: realizzazione di un nuovo pozzo nei pressi dell'azienda "De Nardo" per l'alimentazione del nuovo serbatoio Varna con interconnessione con la rete esistente all'altezza del pozzetto esistente a monte dei sottopassi dell'autostrada A22 e della ferrovia
- S1A: alimentazione dell'acquedotto privato 011T0033 "Tschotsch" a partire dal serbatoio esistente "Zona industriale"

Si prega di dare evidenza di eventuali elementi ostantivi alla realizzazione delle opere in progetto così come definite negli elaborati di Progetto Esecutivo allegati alla presente e di seguito elencati.

Elenco elaborati:

IB0U1BEZZRIID0002003C  
IB0U1BEZZRIID0002004C  
IB0U1BEZZP6ID0002001B  
IB0U1BEZZP6ID0002002B  
IB0U1BEZZP6ID0002005B  
IB0U1BEZZP6ID0002008B  
IB0U1BEZZP9ID0002001B  
IB0U1BEZZP8ID0002002B  
IB0U1BEZZP9ID0002005B  
IB0U1BEZZP8ID0002006B  
IB0U1BEZZP8ID0002007B  
IB0U1BEZZP8ID0002008B  
IB0U1BEZZFZID0002001B  
IB0U1BEZZFZID0002002B  
IB0U1BEZZFZID0002004B  
IB0U1BEZZFZID0002005B  
IB0U1BEZZFZID0002006B  
IB0U1BEZZBZID0002001C  
IB0U1BEZZBZID0002007C  
IB0U1BEZZBZID0002002C  
IB0U1BEZZBZID0002009C  
IB0U1BEZZBZID0002005C  
IB0U1BEZZBZID0002006C  
IB0U1BEZZBZID0002011B  
IB0U1BEZZBZID0002012C  
IB0U1BEZZBZID0002013C  
IB0U1BEZZRGSIO000001A  
IB0U1BEZZP9SIO000001A  
IB0U1BEZZP8SIO000002A  
IB0U1BEZZP9SIO000005A  
IB0U1BEZZP8SIO000006A  
IB0U1BEZZP8SIO000007A

IBOU1BEZZP8SI0000008A

Per ogni comunicazione si forniscono i seguenti contatti:

Ing. Camillo Andreocci  
Tel. +39 348 8265013  
[c.andreocci@swsglobal.com](mailto:c.andreocci@swsglobal.com)

Ing. Sara Lera  
Tel. +39 3489373925  
[s.lera@swsglobal.com](mailto:s.lera@swsglobal.com)

Ing. Maurizio Lutterotti  
Tel. +39 3391549506  
[m.lutterotti@swsglobal.com](mailto:m.lutterotti@swsglobal.com)

Cordiali saluti

Il Direttore della progettazione  
Ing. Paolo Cucino

Il Project manager  
Ing. Camillo Andreocci

## LERA Sara

---

**Da:** swsengineering@pec.it  
**Inviato:** Monday, February 6, 2023 12:18 PM  
**A:** asmb@pec.swb-asmb.it; rotonara.alfred@asmb.it; schroffenegger.andreas@asmb.it; steinmann.josef@asmb.it; kammerer.christof@asmb.it  
**Cc:** mravelli@systra.com; candreoce@systra.com; mlutterotti@systra.com; slera@systra.com  
**Oggetto:** Progettazione Esecutiva linea ferroviaria Fortezza - Ponte Gardena / Richiesta riscontro Acquedotti integrativi  
**Allegati:** EI-ID-211713-70-23-NDR.pdf

Buongiorno,  
si trasmette in allegato la richiesta in oggetto.  
Per le dimensioni dei file, gli allegati sono scaricabili al seguente link:

<https://sendto.systra.com/pickup?claimID=PpASkzmFHf2qR2sd&claimPasscode=Hz6MK2SivhhY8MBJ&emailAddr=87410>

Claim ID: PpASkzmFHf2qR2sd

Claim Passcode: Hz6MK2SivhhY8MBJ

Cordiali saluti  
SWS Engineering S.p.A.

## LERA Sara

---

**Da:** swsengineering@pec.it  
**Inviato:** Monday, February 6, 2023 12:20 PM  
**A:** slera@systra.com  
**Oggetto:** Fw:CONSEGNA: Progettazione Esecutiva linea ferroviaria Fortezza - Ponte Gardena / Richiesta riscontro Acquedotti integrativi

Da: posta-certificata@pec.aruba.it  
A: swsengineering@pec.it  
Cc:  
Data: Mon, 6 Feb 2023 12:18:05 +0100  
Oggetto: CONSEGNA: Progettazione Esecutiva linea ferroviaria Fortezza - Ponte Gardena / Richiesta riscontro Acquedotti integrativi

## Ricevuta di avvenuta consegna

---

Il giorno 06/02/2023 alle ore 12:18:05 (+0100) il messaggio "Progettazione Esecutiva linea ferroviaria Fortezza - Ponte Gardena / Richiesta riscontro Acquedotti integrativi" proveniente da "swsengineering@pec.it" ed indirizzato a "asmb@pec.swb-asmb.it" è stato consegnato nella casella di destinazione.  
Identificativo messaggio: opec21004.20230206121804.254100.155.2.58@pec.aruba.it



pratica: 2022/785 – H/A

Bolzano, 05.01.2023

Redatto da:  
Stefano Carpi / gk  
Tel. 0471/414507

CONSORZIO DOLOMITI WE BUILD -  
IMPLENIA  
VIA JULIUS DURST 44  
39042 BRESSANONE  
[pec@pec.consorziadolomiti.it](mailto:pec@pec.consorziadolomiti.it)

per conoscenza: [c.mazzocchi@italfer.it](mailto:c.mazzocchi@italfer.it)

**Opera di scarico acque di Forch ed interventi in alveo dell'Isarco a Ponte Gardena - realizzazione del lotto 1 del quadruplicamento della linea ferroviaria Fortezza-Verona**

Buongiorno Dr. Andrea Bano,

in allegato il protocollo della riunione avvenuta il 08.06.2022 presso gli uffici della scrivente Agenzia (vedi file 2022-06-08\_IBOU\_MoM\_Riunione PABZ\_rev06.pdf da Voi inoltrato via mail).

Il contenuto di quanto verbalizzato è stato visionato e condiviso dai partecipanti alla riunione in rappresentanza della scrivente Amministrazione.

Distinti saluti

IL DIRETTORE DELL'UFFICIO  
DEMANIO IDRICO

- Michael Gamper -  
(firmato con firma digitale)

APPALTATORE:	 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A.	<u>Mandante:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
RAPPORTO DI RIUNIONE	COMMESSA IBOU	LOTTO 1.B.E.ZZ	CODIFICA VS	DOCUMENTO MD.00.0.000	REV. A	FOGLIO. 1 di 2

**Descrizione sintetica: Soluzione di PE per lo scarico acque di Forch ed interventi in alveo a Ponte Gardena**

<b>Luogo:</b> Uffici Provincia Autonoma di Bolzano, via Cesare Battisti n°23, Bolzano	<b>Data:</b> 08/06/2022
<b>Referente:</b> M. Ravelli	<b>Società:</b> SWS

**Partecipanti:**

Progettisti: M. Ravelli, S. Lera, C. Iasiello (Systra SWS), C. Lucarelli (Patscheider Partner)

Imprese: D. Buttafoco, A. Ercole (Dolomiti)

Provincia Autonoma di Bolzano: Stefano Carpi, Michael Gamper (Ufficio Demanio Idrico), Philipp Walder (Ufficio Sistemazione bacini montani nord)

**Assenti:** ---

**Destinatari:** ---

**Allegati:** IBOU1BEZZBZID2000001A - OPERA DI SCARICO ALL'ISARCO DELL'AREA DI FORCH E SISTEMAZIONE DI VERSANTE

Pos.	Argomento di discussione	Responsabile	Scadenza
<b>A</b>	<b>Organizzativo</b>		
A.1	Nella presente riunione tutti i presenti analizzeranno le soluzioni tecniche di Progetto Definitivo e come verranno approfondite e sviluppate nel Progetto Esecutivo, allo scopo di facilitare il processo autorizzativo da parte della PAB.		
<b>B</b>	<b>Tecnico</b>		
B.1	<u>Soluzione progettuale per lo scarico acque di Forch:</u>  S. Lera e C. Lucarelli illustrano la soluzione tecnica di Progetto Definitivo per lo scarico acque di Forch al fiume Isarco. La soluzione di PD prevede una tubazione di scarico interrata, non tenendo conto dell'elevata pendenza del versante e del dislivello altimetrico (80 m circa) per raggiungere il punto di recapito. Inoltre, il versante appare instabile e presenta segni di erosione diffusa. Viene successivamente condivisa in bozza una soluzione alternativa di regimazione idraulica ("farfalle"), sviluppata in analogia ad esempi di opere realizzate nel territorio della PABZ in corrispondenza di		

APPALTATORE:	 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandante:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>RAPPORTO DI RIUNIONE</b>	COMMESSA IBOU	LOTTO 1.B.E.ZZ	CODIFICA VS	DOCUMENTO MD.00.0.000	REV. A	FOGLIO. 2 di 2

Pos.	Argomento di discussione	Responsabile	Scadenza
	<p>pendii particolarmente scoscesi e della quale si allega una copia al presente verbale.</p> <p>S. Carpi, P. Walder e M. Gamper concordano sulla funzionalità della soluzione alternativa presentata, già impiegata positivamente in interventi di sistemazione messi in opera in situazioni analoghe. Aggiungono che dal punto di vista tecnico e realizzativo, le cosiddette "farfalle" risultano una soluzione ottimale.</p> <p>S. Lera e C. Lucarelli affermano che l'impatto delle opere proposte dal punto di vista ambientale e paesaggistico sarà comunque mitigato dalla presenza del bosco sul versante.</p>		
B.2	<p><u>Interventi in alveo a Ponte Gardena (GA08, RI10, ...)</u></p> <p>S. Lera e C. Lucarelli presentano il progetto definitivo della GA08 e RI10. Successivamente, vengono illustrate le modifiche apportate durante lo sviluppo del progetto esecutivo e tutti i calcoli di approfondimento relativamente alla fase di cantiere e alla fase di esercizio, con riferimento alla piena di esondazione con tempi di ritorno di 30, 300 e 500 anni.</p> <p>S. Lera e C. Lucarelli mostrano che, nella fase di esercizio (Tr=300 anni), il restringimento indotto all'alveo dalle opere in progetto non produce effetti sostanziali sul deflusso dell'Isarco. Inoltre, S. Lera e C. Lucarelli illustrano i risultati delle modellazioni condotte per la fase di cantiere (Tr=30 anni), evidenziando fenomeni di rigurgito che vanno ad interessare unicamente le aree di cantiere stesse.</p> <p>S. Carpi afferma che, in relazione alla fase di cantiere, non ci sono normative specifiche. Pertanto, suggerisce di prevedere un sistema di monitoraggio per individuare la soglia di Allerta/Allarme, predisponendo le misure di intervento necessarie.</p> <p>S. Lera e C. Lucarelli affermano che il sistema di monitoraggio verrà integrato in progetto insieme ad un adeguato piano d'emergenza per garantire la sicurezza, sia del personale addetto ai lavori che delle aree esterne al cantiere.</p>	nome	

Si prega di comunicare eventuali commenti entro 7 giorni naturali e consecutivi dalla data di trasmissione della presente minuta; trascorsi questi termini la minuta si riterrà approvata.