

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  
Dotting 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

APPALTATORE		SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO  Ing. Pietro Gianveccio		-

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I B O U	1 A	E	Z Z	R G	M D 0 0 0 0	0 0 3	A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	RTP	21/09/2022	C. Andreocci	22/09/2022	D. Buttafoco (Dolomiti)	23/09/2022	IL PROGETTISTA P. Cucino
								23/09/2022 ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO Dotting PAOLO CUCINO ISCRIZIONE ALBO N° 2216

File: IB0U1AEZZRGMD000003A.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>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte	IBOU	1AEZZ	RG	MD0000003	A	2 di 31

## SOMMARIO

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. MODIFICA TIPO 1 - MODIFICHE INTRODOTTE AI SENSI DELL'ART. 27 C.5 DELLA CONVENZIONE – IMBOCCHI.....</b>	<b>4</b>
2.1 GA03 – IMBOCCO DI FORCH .....	4
2.1.1 VARIAZIONI PROGETTUALI .....	4
2.1.2 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO .....	7
2.2 GA06 – IMBOCCO DI FUNES .....	9
2.2.1 VARIAZIONI PROGETTUALI .....	9
2.2.2 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO .....	11
<b>3. MODIFICA TIPO 2 - IMPREVISTO GEOLOGICO.....</b>	<b>13</b>
3.1 GA05 – IMBOCCO CHIUSA.....	13
3.1.1 VARIAZIONI PROGETTUALI .....	13
3.1.2 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO .....	16
3.2 NV072 – VIABILITÀ DI ACCESSO AL PIAZZALE DI IMBOCCO FINESTRA DI CHIUSA – ACCESSO PIAZZALE .....	17
3.2.1 VARIAZIONI PROGETTUALI .....	17
3.2.2 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO .....	21
<b>4. MODIFICA TIPO 4 - OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI .....</b>	<b>23</b>
4.1 NV071 – PARERI TECNICI PAB .....	23
4.1.1 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO .....	27
4.2 NV044 – PARERI TECNICI PAB .....	28
4.2.1 VARIAZIONI PROGETTUALI .....	28
4.2.2 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO .....	30

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	COMMESSA IBOU	LOTTO 1AEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000003	REV. A	FOGLIO. 3 di 31

## 1. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di illustrare le modifiche sviluppate nel Progetto Esecutivo, rispetto all'offerta tecnica presentata sulla base del Progetto Definitivo oggetto di gara.

Nello sviluppo della progettazione esecutiva sono state formalizzate e definite compiutamente le modifiche proposte nell'ambito della Relazione di sistema (si veda il capitolo 5 di IB0U1BEZZRGMD0000002B).

Le ulteriori variazioni qui riportate sono riconducibili all'approfondimento del contesto conoscitivo derivanti della campagna dei rilievi di dettaglio eseguiti e dall'esito delle indagini geognostiche integrative condotte.

Sono infine descritte puntualmente le variazioni derivanti dall'ottemperanza alle prescrizioni, di cui nella "Relazione di rispondenza tecnico-funzionale del PE al PD e di ottemperanza alle prescrizioni - opere parte A" (IB0U1AEZZRGMD0000003A), aventi un impatto economico sui lavori in appalto.

In particolare, sono considerati le seguenti varianti:

- Modifica tipo 1 - Modifiche introdotte ai sensi dell'art. 27 c.5 della Convenzione – Imbocchi;
- Modifica tipo 2 - Imprevisto geologico;
- Modifica tipo 4 - Ottemperanza prescrizioni;

Si specifica che la numerazione delle modifiche risulta avere dei vuoti, per mantenere congruenza rispetto a quanto presentato nell'ambito del Progetto Esecutivo parte B.

Per quanto riguarda gli aspetti economici relativi alle suddette varianti, si rimanda all'elaborato recante "Quadro di riepilogo e quadri di raffronto" (IB0U1AEZZTMD0000001B), ove sono allegati i computi metrici estimativi ed i raffronti (o perizie di variante) sviluppati per ciascuna variante.

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	IBOU	1AEZZ	RG	MD0000003	A	4 di 31

## 2. MODIFICA TIPO 1 - MODIFICHE INTRODOTTE AI SENSI DELL'ART. 27 C.5 DELLA CONVENZIONE – IMBOCCHI

Si premette che le proposte progettuali riguardanti le Opere di Parte B, come ad esempio le sagome delle gallerie di finestra, non inficiano quanto proposto nelle Opere di Parte A che rimangono necessarie e compatibili anche alle gallerie aventi il pregresso intradosso contemplato nel progetto definitivo a base gara.

### 2.1 GA03 – IMBOCCO DI FORCH

#### 2.1.1 VARIAZIONI PROGETTUALI

L'imbocco della galleria Forch è previsto all'interno di una cava attualmente in fase di estrazione. La quota di fondo scavo della cava, da Progetto Definitivo, è posta a 675.0 m slm ed in corrispondenza dell'imbocco della galleria Forch il fronte di cava è alto circa 26.0 m. Il livello della falda di riferimento è attualmente posto a quota 641.0 m s.m.l., mentre la falda di progetto si considera presente alla quota di 642.5 m s.l.m, sempre al di sotto del piano di scavo.

La proposta si inserisce nell'ambito di una programmazione dei lavori che ha l'obiettivo di accelerare l'avvio delle attività di scavo della Finestra Forch.

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

- 1) Sostituzione del rilevato in terreno naturale con un "rilevato" in calcestruzzo magro. Tale rilevato verrà geometrizzato e progettato non solo per garantire la copertura della galleria necessaria durante lo scavo della stessa, ma anche per costituire un adeguato presidio di stabilità alla base della attuale scarpata della cava; l'utilizzo di tale tecnica, in combinazione con opportune rampe di approccio, permetterà di realizzare un rilevato con scarpate fortemente inclinate in modo da simulare un fronte di imbocco diretto in roccia.
- 2) Eliminazione della paratia berlinese e attacco dello scavo della galleria a partire non da un fronte verticale, costituito dalla paratia stessa, ma direttamente da un fronte ricavato nel "rilevato". Il nuovo fronte di attacco risulterà subverticale grazie alle caratteristiche strutturali del materiale del "rilevato". In questo modo, si eviteranno i consolidamenti dall'alto (come da PD), garantendo comunque la stabilità globale delle pareti della cava.
- 3) Scavo della galleria a partire da un fronte subverticale nella prima tratta di galleria, dove il nucleo attraverserà il passaggio tra rilevato e terreno naturale, garantendo la stabilità mediante l'applicazione di una pressione al fronte attraverso la macchina EPB.

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	COMMESSA IBOU	LOTTO 1AEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000003	REV. A	FOGLIO. 5 di 31

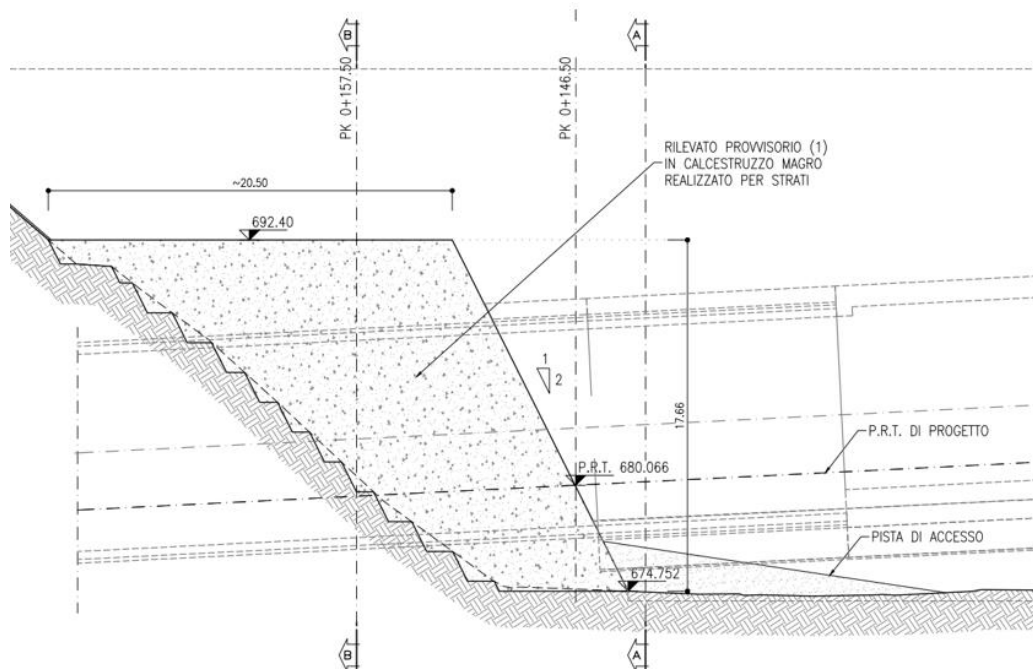


Fig. 1 - Sezione longitudinale esemplificativa e schematica della soluzione proposta

Questa soluzione progettuale consente innanzitutto con un'unica lavorazione di realizzare direttamente il rilevato con un materiale avente buone caratteristiche meccaniche, adeguate a contribuire al sostegno dello scavo della galleria e ad evitare allo stesso tempo, con geometrie opportunamente progettate, l'esecuzione della paratia di attacco.

I conseguenti vantaggi tecnici e programmatici rispetto al Progetto Definitivo sono:

- L'incremento delle garanzie di stabilità del versante e della minimizzazione dei fenomeni indotti dallo scavo, grazie ad una soluzione "massiva" che potrà prevedere un preventivo parziale rinterro dell'area come anticipo della sistemazione definitiva;
- La riduzione delle tempistiche lavorative, in quanto:
  - la protesi consolidata in calcestruzzo magro verrà realizzata direttamente in fase di innalzamento del rilevato, anziché impiegando due successive fasi di lavorazione distinte previste in PD (rinterro e consolidamento dall'alto);
  - si eliminerà l'esecuzione della paratia e il suo relativo successivo scavo con sei ordini di tiranti, producendo un sicuro vantaggio temporale anche nell'avvio dello scavo della finestra e quindi possibilmente anche degli scavi meccanizzati.

In generale va sottolineato che questa alternativa progettuale non incide sul quadro autorizzativo esistente, in quanto rimane nelle stesse aree di cantiere e non apporta modifiche di progetto che impattino la configurazione finale delle opere.

I principi adottati per il presente imbocco, sul quale sono stati effettuati più studi, data la rilevanza programmatica, verranno estesi ad altri ambiti nei quali risulti una soluzione vantaggiosa.



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	IBOU	1AEZZ	RG	MD0000003	A	7 di 31

## 2.1.2 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO

### 2.1.2.1. PRESTAZIONI DELL'OPERA

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

Si premette che si tratta di opere provvisorie e di conseguenza le prestazioni attese vanno riferite all'ambito temporale e progettuale della fase di cantiere. Nessuna delle opere previste nel PD aveva infatti carattere definitivo né contribuiva alle prestazioni dell'opera in esercizio.

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

1. La stabilità del fronte di scavo dell'imbocco, garantita dalla berlinese di micropali nel PD, è assicurata con analoghi coefficienti di sicurezza, dal rilevato di terreno consolidato.
2. La "resistenza" dell'opera di contenimento è assicurata dal peso e dalla resistenza del terreno consolidato, i cui parametri possono essere assicurati e garantiti con buona affidabilità essendo lavorazioni controllabili tramite adeguate e semplici prove in corso di esecuzione. Nella soluzione del PD la stabilità era in gran parte affidata a tirantature molto impegnative, sviluppate su varie altezze fino a 6 ordini, di elevata prestazione (4 trefoli con azioni massime di progetto di oltre 600 kN verificati con un coefficiente di allargamento  $\alpha$  della sezione del bulbo del 40% e una adesione laterale di 250 kPa); come è noto, la garanzia di prestazioni di questo tipo con tiranti in materiali sciolti richiede lavorazioni impegnative e non prive di incertezze.
3. I tempi di esecuzione della soluzione del PE sono inferiori rispetto a quelli del PD e non sono soggetti a incertezze legate all'effettiva riuscita delle opere di collaudo dei tiranti da realizzare in corso d'opera.
4. La resistenza del rilevato, eseguito per compattazione di materiale cementato ed entro il quale si sviluppa la prima parte dello scavo, è certamente più omogenea rispetto ai trattamenti colonnari; riducendo anche in questo caso i tempi di esecuzione.

### 2.1.2.2. MANUTENIBILITA'

Trattandosi di opere provvisorie, la manutenibilità andrebbe riferita alla sola fase esecutiva, da intendersi quindi come opere di controllo e verifiche da realizzare in corso d'opera per assicurare le prestazioni attese. Tutte le opere dell'imbocco vengono infatti ricoperte dal materiale di riempimento del tratto di galleria artificiale e non contribuiscono alla prestazione dell'opera a lungo termine.

In tale ambito, l'eliminazione della tirantatura rappresenta una notevole semplificazione, anche in termini di monitoraggi e controlli in corso di esecuzione. Il monitoraggio è rappresentato in questo caso da sole mire topografiche, mentre un complesso sistema di tirantatura come quello del PD avrebbe comportato una strumentazione di monitoraggio 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:		<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	IB0U	1AEZZ	RG	MD0000003	A	8 di 31

### 2.1.2.3. COSTO DELL'OPERA

Come si ricava dal quadro di raffronto economico, la soluzione proposta non comporta un aumento dei costi rispetto al Progetto Definitivo offerto.

Imp. netto PD	Imp. netto PE	Delta Importi
807.092,56	736.536,31	-70.556,25 € (-9%)

La soluzione proposta inoltre non comporta maggiori o minori oneri di sicurezza.

### 2.1.2.4. ITER AUTORIZZATIVO

La posizione dell'imbocco della finestra di Forch proposta nel PE è esattamente uguale a quella del PD; quindi, 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 riguardano le sole opere provvisoriale e non incidono sugli aspetti ambientali e paesaggistici in quanto l'imbocco verrà "ritombato" secondo le stesse geometrie previste nel PD. 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):

5. Sono state eliminate lavorazioni impattanti in termini di rumore, produzione di polveri e utilizzo di materiali non rinnovabili quali le paratie di micropali e tiranti (impiego di cemento e acciaio) e le colonne di jet-grouting (impiego di cemento e acqua);
6. Sono stati ridotti i volumi del rilevato.

### 2.1.2.5. TEMPI

Come si deduce dal Cronoprogramma delle opere parte A, la soluzione proposta comporta una ottimizzazione dei tempi necessari al completamento dei lavori sull'imbocco Forch, rispetto a quanto previsto nel Progetto Definitivo offerto.

Tale modifica contribuirà inoltre alla fattibilità di realizzare la galleria Scaleres quasi totalmente in TBM, eliminando la necessità di terminare dalla finestra di Albes gli ultimi 4km circa di gallerie.



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 GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica delle modifiche introdotte	IBOU	1AEZZ	RG	MD0000003	A	9 di 31

## 2.2 GA06 – IMBOCCO DI FUNES

L'obiettivo è confrontare il Progetto Definitivo (PD) e il Progetto Esecutivo (PE) per gli interventi necessari all'esecuzione delle opere relative all'imbocco della Finestra Funes (GA06), nell'ambito del progetto della linea Fortezza – Ponte Gardena Lotto 1 Quadruplicamento della Linea Fortezza – Verona.

### 2.2.1 VARIAZIONI PROGETTUALI

Per quanto riguarda le opere di imbocco sono state apportate le modifiche che verranno dettagliate in maniera approfondita nei successivi capitoli e che scaturiscono principalmente dalle seguenti motivazioni:

- definizione di una soluzione progettuale adatta ad essere eseguita con l'interferenza del tubo SNAM, ancora in fase di risoluzione.
- Aumento della sezione di imbocco, in accordo con quanto proposto nella Relazione di Sistema ed in considerazione del nuovo ruolo che acquisirebbe la Finestra Funes come galleria di accesso per il montaggio delle TBM per lo scavo della Galleria Gardena.

Infine, in coerenza con l'offerta di gara presentata, nel Progetto Esecutivo della parte A non sono stati inseriti i consolidamenti, la dima, la galleria artificiale ed il becco di flauto. Queste parti d'opera saranno trattate nella progettazione esecutiva della parte B.

Nei successivi paragrafi vengono descritte le principali variazioni subite dal Progetto Esecutivo rispetto al Progetto Definitivo in merito alle diverse problematiche legate ad interferenze e necessità costruttive.

#### • GESTIONE DELLE OPERE IN RELAZIONE ALLA INTERFERENZA TUBO SNAM

Il progetto di riposizionamento della condotta, che verrà spostata in altra sede ad opportuna distanza dagli scavi e dalle attività di cantiere e dotata delle protezioni necessarie, sarà redatto ed eseguito dall'Ente Gestore.

La realizzazione della paratia sarà composta dalle seguenti macro-fasi:

#### Fase 1

- Realizzazione della sede stradale e delle opere viarie e idrauliche della deviazione provvisoria NV44;

#### Fase 2

- Spostamento del traffico sulla deviazione provvisoria;
- Operazioni "minori" (quali raccordo cigli, segnaletica, barriere e opere idrauliche) per garantire la piena funzionalità della deviazione;
- Demolizione della sede stradale della SP242 e scavo fino al piano di realizzazione dei pali;
- Trivellazione di 21 pali  $\phi 1000$ ;
- Scapitozzatura parte sommitale dei pali e realizzazione della soletta orizzontale di collegamento;
- Impermeabilizzazione della soletta di copertura e realizzazione opere idrauliche provvisionali.

#### Fase 3

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	IBOU	1AEZZ	RG	MD0000003	A	10 di 31

- Realizzazione rilevato fino a quota 541m con rilevato di accesso in adiacenza al rilevato esistente;
- Trivellazione di 12 pali phi 1000 (con parziale trivellazione a vuoto) e realizzazione del primo cordolo;
- Scavo al di sotto della soletta, progressivo sbancamento del rilevato e della rampa e scapitozzatura;
- Realizzazione del secondo cordolo;
- Scavo al di sotto della soletta, progressivo sbancamento del rilevato e della rampa e scapitozzatura;
- Realizzazione del terzo cordolo;
- Scavo fino alla quota di progetto del piazzale di cantiere.

#### Fase 4

- Ripristino della sede stradale e spostamento del traffico per la sola corsia Nord (direzione Fortezza);
- Realizzazione della prima parte di protesi in misto cementato nell'area interclusa fra le due corsie;
- Spostamento corsia Sud (direzione Trento) sulla sede ripristinata (completamento del ripristino);
- Completamento della protesi in misto cementato nell'area a monte.

Relativamente al sottopasso della SP242, la sede stradale è ubicata su un rilevato realizzato a ridosso di quello autostradale e le scarpate di entrambi sono rinforzate con terre armate. La copertura netta fra la sede stradale della SP242 e l'estradosso delle opere di preconsolidamento e presostegno di una galleria in naturale è, nell'attuale configurazione altimetrica, dell'ordine di pochi metri. Quanto sopra ha mostrato fin dal Progetto Definitivo che l'attuale geometria non è adeguata al sottoattraversamento della SP242 con scavo in naturale.

Per risolvere l'interferenza con SP242, in Progetto Definitivo si ricorreva alla realizzazione per fasi delle opere provvisoriale e definitive di imbocco, deviando provvisoriamente la strada provinciale con uno spostamento plano-altimetrico del tracciato verso il piede del rilevato autostradale. Le opere di imbocco erano costituite da: 1) una berlinese di micropali; 2) una galleria artificiale scatolare; 3) una galleria artificiale tra pali realizzata con tecnologia top-down (metodo Milano).

Relativamente alla viabilità provinciale SP242, questa era inizialmente sottoposta a traffico a senso unico alternato per consentire l'esecuzione della berlinese di micropali e della paratia di pali. La berlinese veniva realizzata parallelamente alla strada provinciale per consentire il successivo scavo di sbancamento della terra armata del rilevato della SP242 e l'esecuzione al piede della stessa della galleria artificiale scatolare. La paratia di pali era eseguita in adiacenza alla berlinese e costituiva sia l'effettiva opera provvisoriale d'imbocco della galleria naturale, disposta ortogonalmente all'asse della galleria, che le due palificate di appoggio del solettone del metodo Milano, disposte parallelamente all'asse. A soletta ultimata e collaudata, la viabilità SP242 veniva deviata nella fascia interclusa tra l'autostrada e l'attuale sede della provinciale sul solettone. Successivamente si procedeva allo scavo di sbancamento fino al piano di posa dello scatolare di imbocco e al successivo ripristino della terra armata. Infine, la viabilità provinciale veniva riportata nella sua sede attuale e, ultimate le opere provvisoriale di imbocco, era possibile procedere allo scavo della galleria naturale per il sottopasso della A22.

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	COMMESSA IBOU	LOTTO 1AEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000003	REV. A	FOGLIO. 11 di 31

Per il progetto esecutivo, è stata proposta una modifica generale delle modalità di realizzazione delle gallerie naturali con un aumento delle tratte previste in scavo meccanizzato, come in Relazione di Sistema. Questa proposta di modifica ha comportato il mantenimento per la Finestra Funes della funzione di finestra costruttiva, ma ne ha richiesto un suo adeguamento geometrico per consentire tutte le attività di montaggio della TBM e dell'impiantistica necessaria per tale tipologia di scavo (smarino, approvvigionamento conci, ventilazione, ecc.). Questa necessità costruttiva ha comportato un incremento dell'ordine di 1m del diametro e di 0,5m della altezza della sagoma interna della galleria naturale.

A livello delle opere di imbocco e del sottopasso delle viabilità, la necessità di considerare l'esistenza dell'interferenza del tubo SNAM anche nelle prime fasi di realizzazione delle opere parte A ha richiesto una modifica minore rispetto a quanto apportato alla viabilità NV44.

Nella configurazione attuale, le opere di imbocco sono state ottimizzate in termini strutturali (evitando l'impiego di tiranti) mediante la creazione di una cuffia di pali coperta da soletta, collocata principalmente nell'area delle terre armate e molto lontana dal rilevato della A22 per evitare ogni interferenza. Lo scavo dell'opera di imbocco avverrà tra pali con tecnologia top-down (metodo Milano).

Per maggiori informazioni si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

## 2.2.2 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO

### 2.2.2.1. PRESTAZIONI DELL'OPERA

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

1. La stabilità del fronte di scavo dell'imbocco, garantita dalla berlinese di micropali nel PD, è assicurata con analoghi coefficienti di sicurezza, considerando la differente geometria delle opere di sostegno (impiego di pali di grande diametro privi di tirantature).
2. nella soluzione del PD la stabilità era in gran parte affidata a tirantature molto impegnative, 3 ordini per un totale di 40 tiranti; come è noto, la garanzia di prestazioni di questo tipo con tiranti in materiali di origine antropica (rilevato) richiede lavorazioni impegnative e non prive di incertezze. Al contrario, con la soluzione proposta, si ricorre ad uno schema di paratia "chiusa a C" che nelle sue altezze maggiori risulta controventata con una soletta di copertura superiore (senza necessità di ricorrere a tirantature). La parte terminale delle due ali (lati paralleli) risulta avere un'altezza libera di scavo nettamente inferiore e non richiede supporti aggiuntivi (tirantature).
3. I tempi di esecuzione della soluzione del PE sono decisamente inferiori rispetto a quelli del PD e inoltre non sono soggetti a incertezze legate all'effettiva riuscita delle opere di collaudo dei tiranti da realizzare in corso d'opera. La configurazione delle opere di imbocco risulta inoltre compatibile con la fasistica studiata per deviazione/ripristino della SP242 nella situazione di permanenza dell'interferenza con il metanodotto.

### 2.2.2.2. MANUTENIBILITA'

Per quanto riguarda le opere di sostegno, trattandosi di opere provvisoriale, la manutenibilità andrebbe riferita alla sola fase esecutiva, intesa come opere di controllo e verifiche da realizzare in corso d'opera per assicurare le prestazioni attese, compatibilmente con il piano di monitoraggio presentato.

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	IBOU	1AEZZ	RG	MD0000003	A	12 di 31

### 2.2.2.3. COSTO DELL'OPERA

Come si ricava dal quadro di raffronto economico, la soluzione proposta comporta una diminuzione dei costi rispetto al Progetto Definitivo offerto.

Sono stati inseriti anche i costi del monitoraggio delle opere di imbocco.

Imp. netto PD	Imp. netto PE	Delta Importi
351.437,28 €	198.384,93€	-153.052,35 € (-44%)

La soluzione proposta inoltre non comporta maggiori o minori oneri di sicurezza.

### 2.2.2.4. ITER AUTORIZZATIVO

La posizione dell'imbocco della finestra di Funes proposta nel PE è esattamente uguale a quella del PD. Non si ravvede pertanto 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 riguardano le sole opere provvisorie e non incidono sugli aspetti ambientali e paesaggistici, in quanto l'imbocco verrà "ritombato" secondo le stesse geometrie previste nel PD. 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):

1. Sono state eliminate lavorazioni impattanti in termini di rumore, produzione di polveri e utilizzo di materiali non rinnovabili quali: le opere di sostegno (geometrie notevolmente ridotte) e tiranti;
2. Sono stati ridotti i volumi di scavo.

### 2.2.2.5. TEMPI

Come si deduce dal Cronoprogramma delle opere parte A, la soluzione proposta non comporta un incremento dei tempi necessari al completamento dei lavori rispetto a quanto previsto nel Progetto Definitivo offerto.

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	COMMESSA IBOU	LOTTO 1AEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000003	REV. A	FOGLIO. 13 di 31

### 3. MODIFICA TIPO 2 - IMPREVISTO GEOLOGICO

#### 3.1 GA05 – IMBOCCO CHIUSA

##### 3.1.1 VARIAZIONI PROGETTUALI

La Finestra di Chiusa è una galleria a canna singola con una lunghezza complessiva di circa 1724m, di cui 21.1m in artificiale e i restanti eseguiti in tradizionale. L'imbocco è situato in corrispondenza dell'abitato di Chiusa (BZ), in riva sinistra del Fiume Isarco, a monte del tracciato della SS242, ad una quota altimetrica di circa 610m slm.

La nuova soluzione progettuale proposta prevede alcune modifiche rispetto al Progetto Definitivo, qui di seguito sintetizzate e meglio dettagliate:

- 1) Riduzione della sagoma della galleria con adeguamento alle dimensioni standard previste dal Manuale di Progettazione ITF per gli accessi di tipo carrabile.
- 2) Ottimizzazione geometrica della berlinese d'imbocco in planimetria.
- 3) Modifica degli interventi previsti per la realizzazione dello scavo e consolidamento del concio d'attacco a causa delle diverse condizioni stratigrafiche emerse nel corso delle indagini integrative in sito.

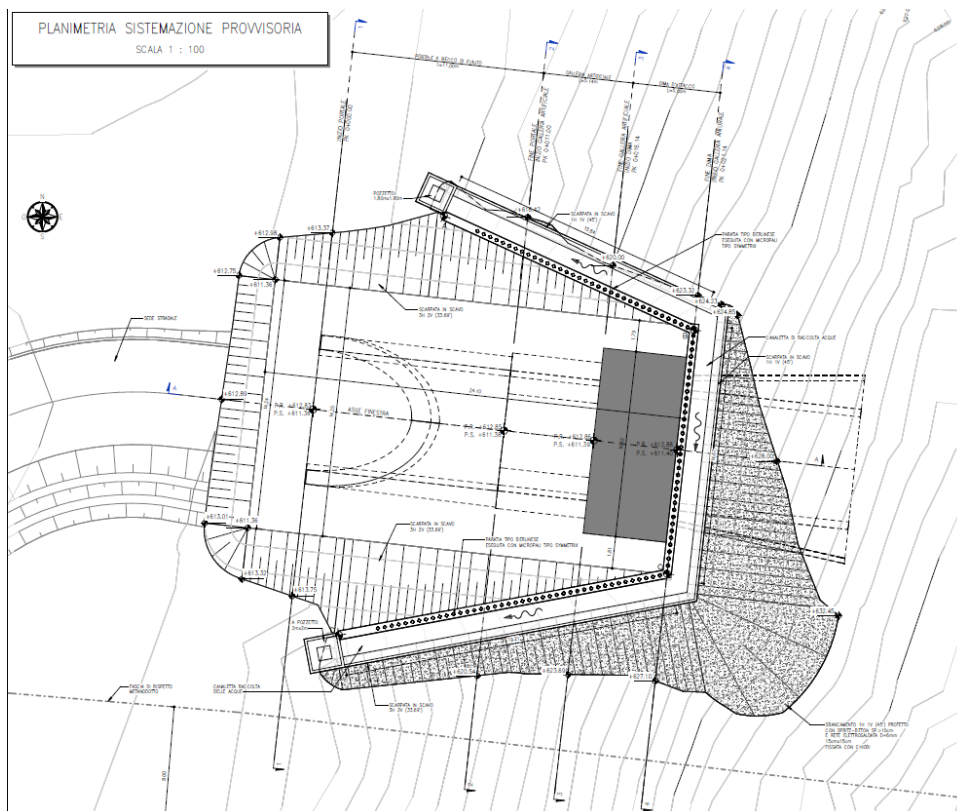


Figura 1 – Planimetria della soluzione di PE

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	COMMESSA IBOU	LOTTO 1AEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000003	REV. A	FOGLIO. 14 di 31

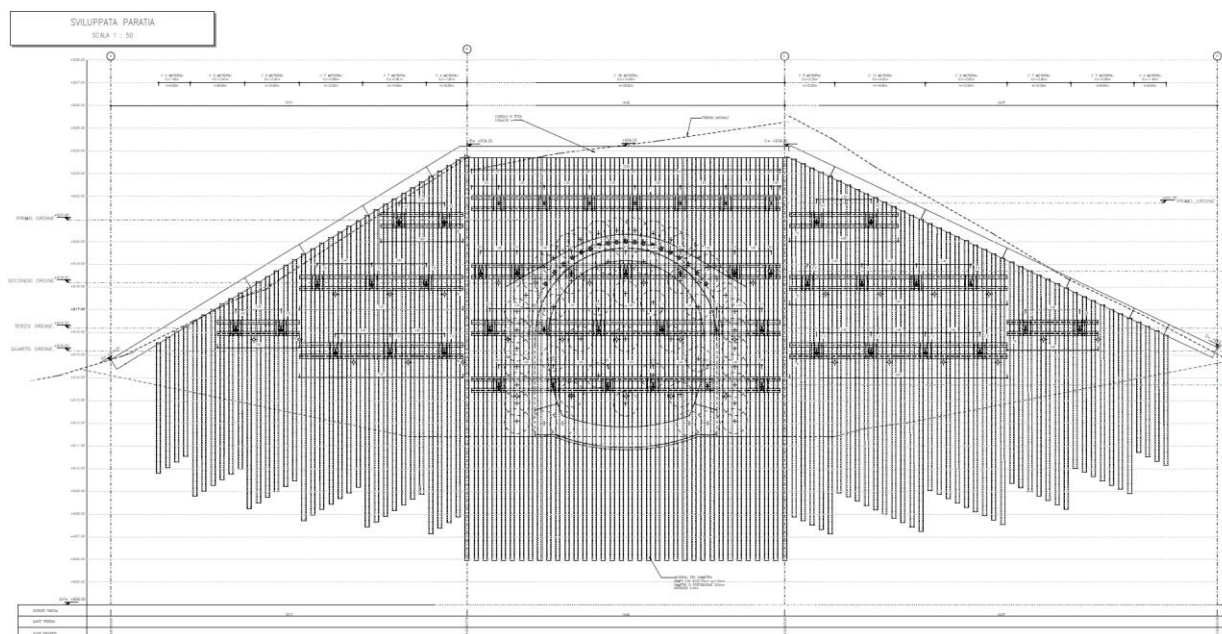


Figura 2 – Sviluppata soluzione di PE con indicazione dei consolidamenti al contorno e al fronte

### 1) SAGOMA INTERNA DELLA FINESTRA DI CHIUSA

La sagoma interna della Finestra di Chiusa in PD era stata definita di 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. Nella soluzione progettuale proposta la logistica di realizzazione delle gallerie, come da Relazione di sistema, la sagoma della galleria della Finestra di Chiusa ritornerebbe 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.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatari: SWS Engineering S.p.A. PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
<b>00 - ELABORATI GENERALI</b> Relazione tecnica delle modifiche introdotte	COMMESSA <b>IBOU</b>	LOTTO <b>1AEZZ</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>MD0000003</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO. <b>15 di 31</b>

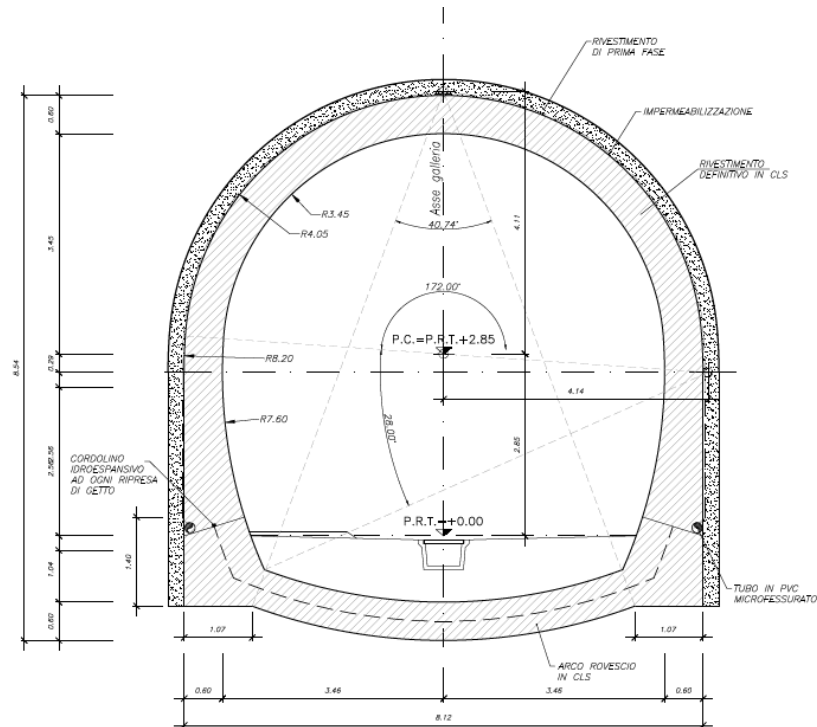


Figura 3 – Sagoma interna per accessi di tipo carrabile

## 2) CONDIZIONI GEOLOGICHE-GEOTECNICHE ALL'IMBOCCO

L'integrazione d'indagini eseguita nel corso del PE ha evidenziato la presenza di una condizione stratigrafica all'imbocco della Finestra di Chiusa significativamente diversa rispetto a quanto indicato in PD. In particolare, le risultanze del sondaggio S21-1, eseguito dal 13 al 16 settembre 2021, hanno mostrato la presenza di un banco di depositi detritici dello spessore di circa 16- 17m al di sopra del substrato metamorfico delle filladi. Nel PD, invece, il substrato roccioso alterato era stato identificato a profondità dell'ordine di circa 2÷4.0 m da p.c.

La presenza di terreni sciolti nella zona di imbocco della galleria ha evidentemente una forte ripercussione su tutto lo sviluppo del progetto esecutivo delle opere d'imbocco, impattando sul dimensionamento dell'opera di sostegno.

Nel seguito si descrivono dettagliatamente le differenti soluzioni adottate in PE per queste opere rispetto al PD.

## 3) OPERA DI SOSTEGNO - BERLINESE

L'opera di sostegno prevista in PD era costituita da una berlinese di micropali con diametro di perforazione  $D=0.24$  m armati con tubi  $\phi 139.7$  sp.=8 mm a passo 0.4 m. L'altezza di scavo massima era pari a 14.1 m. Si prevedevano N. 4 ordini di tiranti a trefoli.

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	COMMESSA IBOU	LOTTO 1AEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000003	REV. A	FOGLIO. 16 di 31

La nuova opera di sostegno di PE è costituita da una berlinese di micropali  $\phi$  193.7 sp.=16 mm a passo 0.4 m con diametro di perforazione  $D \approx 0.200$  m. Sulla parete frontale, il cordolo di testa è stato mantenuto orizzontale a differenza del PD. L'altezza di scavo massima è pari a 12.8 m. Si prevedono N. 4 ordini di tiranti attivi realizzati con barre tipo Dywidag.

L'impiego di micropali di diametro e spessore maggiore è dovuto all'incremento della spinta esercitata dai terreni sciolti a tergo dell'opera. Sarà necessario utilizzare una tecnologia che consenta di eseguire le perforazioni in terreni sciolti con possibile franamento del foro. L'impiego delle barre Dywidag in luogo dei trefoli semplifica le fasi operative, a parità di requisiti di PD. L'utilizzo di barre Dywidag in termini prestazionali è equivalente a quello dei trefoli, avendo tenuto conto nella verifica e nel dimensionamento della ridotta tensione di snervamento rispetto ai trefoli.

Nel PE si è mantenuta una pendenza delle scarpate a tergo della berlinese di H:V=1:1, predisponendo una protezione degli scavi con spritz beton  $sp \geq 10$  cm con rete elettrosaldata  $\phi$  6mm 15 cm x 15 cm al fine di garantire la stabilità della scarpata provvisoria.

Tale scelta è stata dettata anche dall'esigenza di ottemperare alla Prescrizione per la progettazione (PPP) all.7.2 N.22 b) *" Con riferimento alla Finestra di Chiusa, dato che la realizzazione dell'imbocco comporta l'effettuazione di scavi, la realizzazione di opere e la movimentazione di materiale e in relazione al potenziale pericolo di caduta massi o oggetti in direzione della carreggiata autostradale, devono essere attentamente studiate le modalità esecutive, con l'adozione delle opportune cautele e la previsione di eventuali opere di protezione provvisorie"*.

Infine, la configurazione planimetrica della berlinese è stata ottimizzata in PE rispetto al PD, adottando una geometria trapezia, in modo ridurre la pendenza dei cordoli laterali della paratia.

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

#### 3.1.2.1. PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce l'equiprestazionalità rispetto alla soluzione del progetto definitivo e, per alcuni aspetti, 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. Nessuna delle opere previste nel PD aveva infatti carattere definitivo né contribuiva alle prestazioni dell'opera in esercizio.

#### 3.1.2.2. MANUTENIBILITA'

Trattandosi di opere provvisoriale la manutenibilità andrebbe riferita alla sola fase esecutiva, intesa come opere di controllo e verifiche da realizzare in corso d'opera per assicurare le prestazioni attese. Tutte le opere dell'imbocco vengono infatti ricoperte dal materiale di riempimento del tratto di galleria artificiale e non contribuiscono alla prestazione dell'opera a lungo termine.



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	IBOU	1AEZZ	RG	MD0000003	A	17 di 31

### 3.1.2.3. COSTO DELL'OPERA

Come si ricava dal quadro di raffronto economico, la soluzione proposta comporta un aumento dei costi rispetto al Progetto Definitivo offerto, dovuto a un imprevisto geologico caratterizzato dalla presenza riscontrata di detrito di falda di spessore importante, che ha determinato la necessità di progettare una paratia di micropali diversa da quella prevista in PD.

In sintesi, i dati sono contenuti nella seguente tabella:

Imp. netto PD	Imp. netto PE	Delta Importi
163.331,19 €	277.439,42 €	114.108,23 € (+70%)

La soluzione proposta inoltre non comporta maggiori o minori oneri di sicurezza.

### 3.1.2.4. ITER AUTORIZZATIVO

La posizione dell'imbocco della finestra di Chiusa proposta nel PE è leggermente arretrata rispetto a quella del PD per garantire adeguate coperture in terreni sciolti, quindi 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 riguardano le sole opere provvisoriale e non incidono sugli aspetti ambientali e paesaggistici in quanto l'imbocco verrà "ritombato" secondo le stesse geometrie previste nel PD. Non si ravvede quindi alcuna necessità di attivare una procedura ex art. 169 c. 4 del D.lgs 163/2006.

### 3.1.2.5. TEMPI

Come si deduce dal Cronoprogramma delle opere parte A, la soluzione proposta non comporta un incremento dei tempi necessari al completamento dei lavori rispetto a quanto previsto nel Progetto Definitivo offerto.

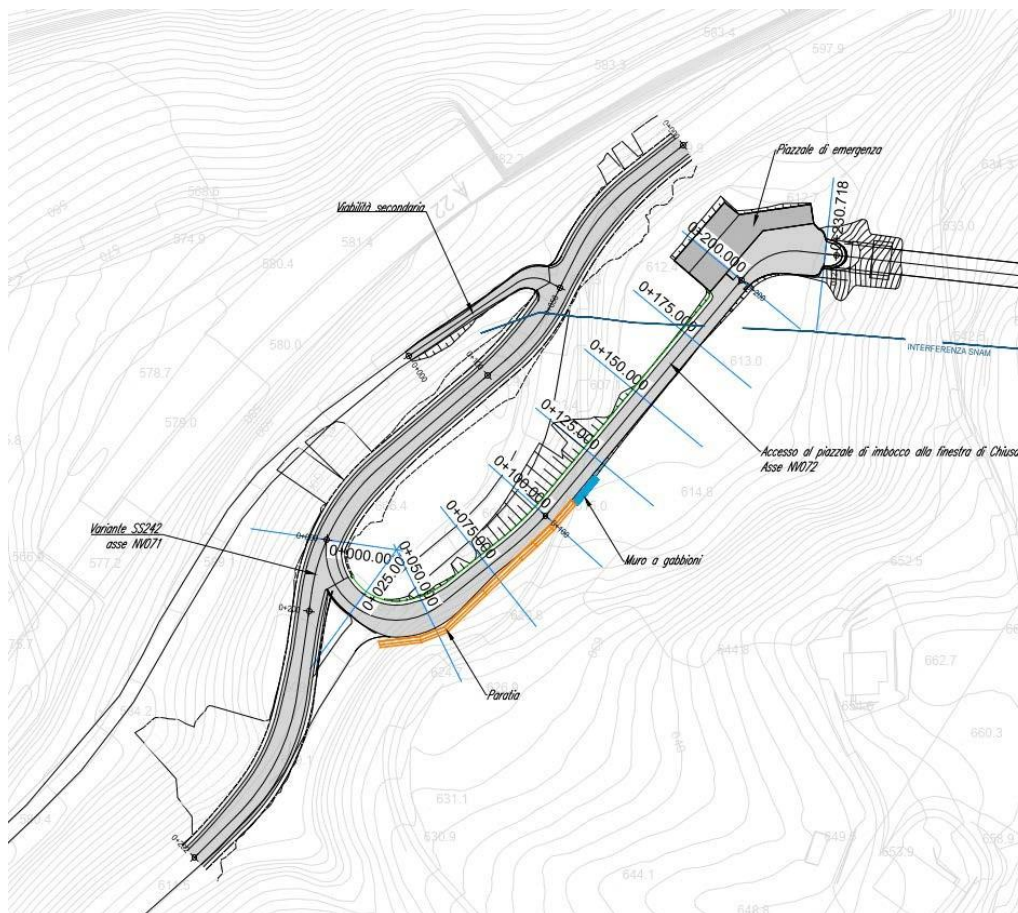
## 3.2 NV072 – VIABILITÀ DI ACCESSO AL PIAZZALE DI IMBOCCO FINESTRA DI CHIUSA – ACCESSO PIAZZALE

### 3.2.1 VARIAZIONI PROGETTUALI

L'obiettivo è confrontare il Progetto Definitivo (PD) ed il Progetto Esecutivo (PE) per gli interventi necessari all'esecuzione delle opere relative alla viabilità NV072, nell'ambito del progetto della linea Fortezza – Ponte Gardena Lotto 1 Quadruplicamento della Linea Fortezza – Verona.

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	IBOU	1AEZZ	RG	MD0000003	A	18 di 31

L'oggetto in questione è il nuovo tronco di strada di accesso al piazzale di imbocco della Finestra Chiusa.



#### OPERE DI SOSTEGNO DEL VERSANTE – modifiche dovute all'imprevisto geologico

Per quanto riguarda la paratia di micropali a sostegno del versante nella parte iniziale della strada di accesso al piazzale, in sede di PE si è dovuto operare una modifica rispetto al PD per la presenza di una coltre più spessa di materiale detritico.

Si fa presente che il tracciato stradale è rimasto sostanzialmente inalterato. Ciò che è cambiato sono state le condizioni geologiche effettive del sito (presenza di depositi alluvioglaciali, suoli sciolti), che ha richiesto in PE una paratia più lunga di circa 23m (dai 58m circa del PD a circa 81m di PE), per poter gestire gli scavi propedeutici alla realizzazione della strada in condizioni di fattibilità e sicurezza in fase realizzativa e di stabilità generale a lungo termine. A questa modifica, per motivi simili, si è aggiunta, nella parte finale dello scavo in trincea della strada una struttura di protezione in gabbioni, anch'essa con lo scopo di limitare l'ingombro della scarpata di scavo del versante nelle attuali condizioni geomorfologiche del sito. La variazione della paratia è stata fatta anche in funzione delle risultanze delle nuove indagini geognostiche che hanno definito in PE uno spessore di coltre detritica di circa 9m contro i 5m circa del PD, caratterizzato da materiale più incoerente rispetto alle previsioni.

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		IBOU	1AEZZ	RG	MD0000003	A	19 di 31

Nella tabella seguente è riportato infine il confronto tra le proprietà geometriche e dei materiali della paratia fra PD e PE per dare evidenza di una modifica tecnologica applicata per rendere fattibili senza problemi esecutivi i micropali della paratia.

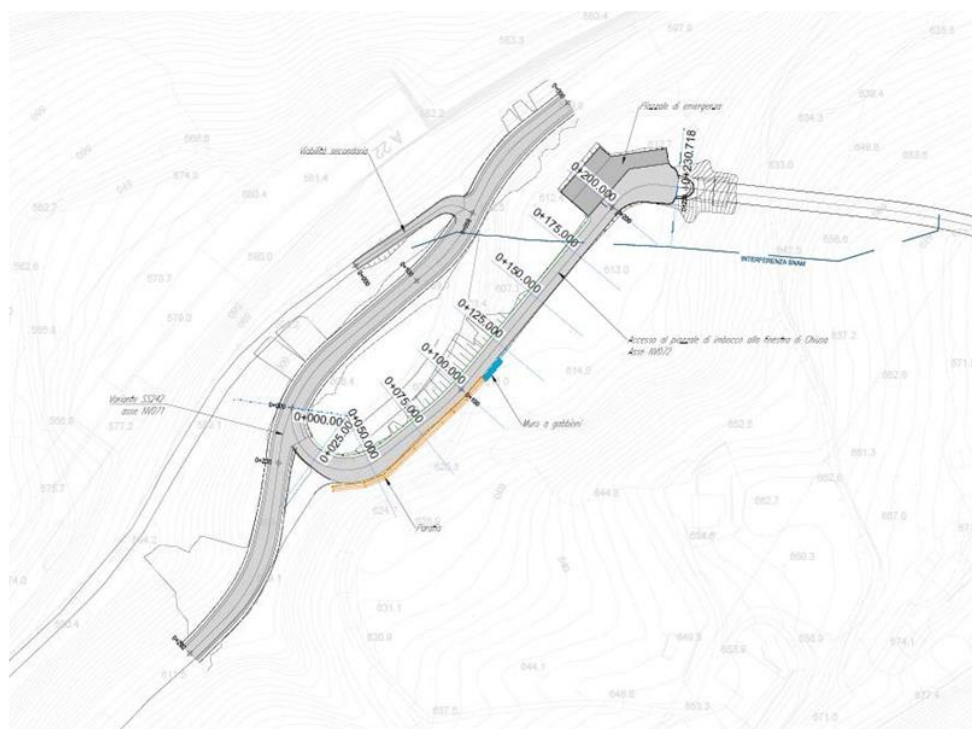
		PD	PE
Micropali	Tipo	Tradizionali	Tradizionali
	Acciaio	S355	S355
	Diametro [mm]	139,7	219,1
	Spessore [mm]	8	12,5
	Diametro incamiciatura [mm]	240	300
	Passo [m]	0,40	0,50
Tiranti	Tipo	Trefoli	Barre Dywidag Y1050H o simile da precompressione
	N° trefoli	3	-
	Acciaio	Armonico	950/1050
	Diametro	0,6" per trefolo	40 mm
	Ordini	2	2
	Lunghezza libera [m]	Max 11	1° ordine: 10 2° ordine: 7

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	COMMESSA IBOU	LOTTO 1AEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000003	REV. A	FOGLIO. 20 di 31

Bulbo d'ancoraggio [m]	Max 10	1° ordine: 10 2° ordine: 9
Interasse [m]	4,0	3,0
Diametro perforazione [mm]	160	250

In sintesi ed in aggiunta a quanto sopra, in questa fase di PE si è proceduto ad ottimizzare gli aspetti geometrici (lunghezza della paratia, lunghezza dei tiranti, interasse), nonché a recepire gli aspetti costruttivi circa i materiali da utilizzare (barre Dywidag).

Nella figura seguente è mostrata la vista in pianta della nuova opera di sostegno:

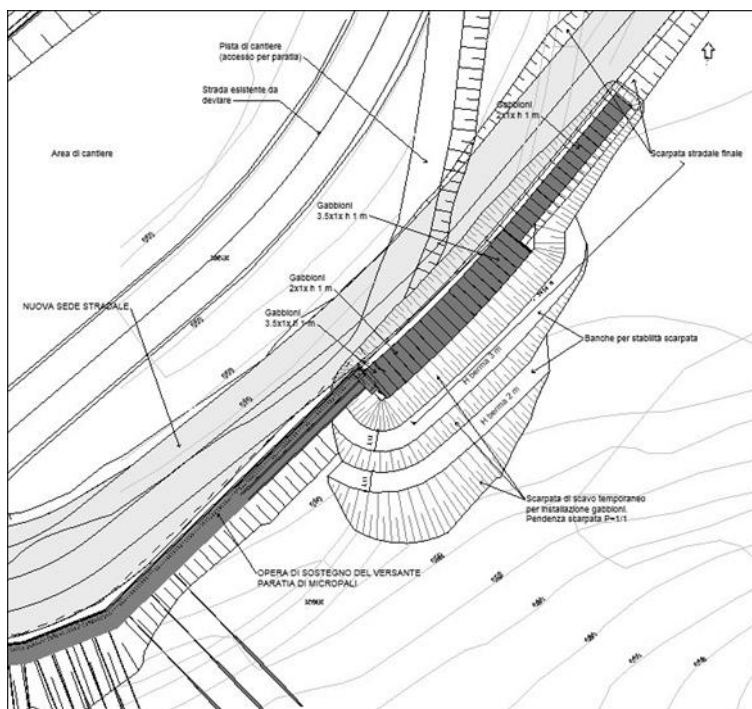


#### *Paratia PE con muro a gabbioni*

La paratia prevista in PE nella configurazione finale è lunga circa 81 m, seguita da un muro a gabbioni di lunghezza pari a 11 m. Questa scelta è stata dettata dalla presenza della coltre detritica, imprevista nel PD, che non permette la realizzazione di scavi a cielo aperto con pendenza di circa 56° senza banche intermedie.

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	COMMESSA IBOU	LOTTO 1AEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000003	REV. A	FOGLIO. 21 di 31

Di seguito, a solo scopo illustrativo e a chiarimento delle scelte progettuali, è mostrata la planimetria che mostra gli eventuali scavi, necessari nel nuovo contesto geologico, qualora si fosse mantenuta la stessa lunghezza della paratia.



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

#### 3.2.2.1. PRESTAZIONI DELL'OPERA

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

#### 3.2.2.2. MANUTENIBILITÀ

La manutenibilità della strada in PE è del tutto assimilabile a quella del PD.

#### 3.2.2.3. 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 voce più importante è data dalla paratia a sostegno del versante, modificata per imprevisto geologico evidenziato con la campagna integrativa di indagini. La paratia finale è stata estesa e ricalcolata con micropali e tiranti più lunghi.

I dati in sintesi sono contenuti nella seguente tabella:

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	IBOU	1AEZZ	RG	MD0000003	A	22 di 31

Imp. netto PD	Imp. netto PE	Delta Importi
335.865,08 €	506.698,81 €	170.833,73€ (+66%)

La soluzione proposta inoltre non comporta maggiori o minori oneri di sicurezza.

### 3.2.2.4. ITER AUTORIZZATIVO

Il Progetto esecutivo della strada mantiene le stesse caratteristiche tecniche del PD offerto, mantenendosi all'interno dei limiti di esproprio già stabiliti. Non si ravvede pertanto 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.

### 3.2.2.5. TEMPI

In accordo con quanto analizzato, e tenendo in conto la lunghezza della paratia della NV07.20 (opera "driver" sul percorso critico nel cantiere Chiusa che ha subito più variazioni tra PE/ PD), si stima che il tempo per eseguire le opere secondo la progettazione esecutiva sia di 225 gnc, al netto delle attività preparatorie (permessi, subappalti, mobilitazione e cantierizzazione). Nel PD erano stati previsti 60 gnc per la fase preparatoria, mentre nel PE sono stati ridotti a 50 gnc.

	UM	PD	PE	Δ PE/PD
Lunghezza Paratia Acceso all'imbocco	m	58	81	40%
Gabbioni	m	0	11	100%
<b>Totale</b>	<b>m</b>	<b>58</b>	<b>92</b>	<b>60%</b>
Durata Tempi	gnc	140	225	60%

Tabella 4 – Analisi dei tempi in più per la esecuzione dei lavori

La durata complessiva dei lavori relativi alle viabilità ed all'imbocco della finestra di Chiusa risulta pertanto pari a 275 gnc (= 50 gnc + 225 gnc).

Le attività preparatorie della durata di 50 gnc saranno eseguite durante i 141 gnc delle attività propedeutiche BST Opere Parte A.

Di seguito si rappresenta graficamente quando sopra descritto:

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	COMMESSA IBOU	LOTTO 1AEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000003	REV. A	FOGLIO. 23 di 31

#### SCENARIO PD

ID	Attività	Durata [gnc]	ANNO 1												ANNO 2		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>MILESTONES</b>																	
1	Consegna Attività BST Parte A	0	◆														
2	Consegna Lavori Parte A	0				◆											
<b>BST PARTE A</b>																	
3	BST Parte A	141															
<b>LAVORI PARTE A</b>																	
4	Attività preparatorie	60															
5	Esecuzione di lavori NV07.10 / NV72.0 / GA05A.GI10005A	140															

#### SCENARIO PE

ID	Attività	Durata [gnc]	ANNO 1												ANNO 2		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>MILESTONES</b>																	
1	Consegna Attività BST Parte A	0	◆														
2	Consegna Lavori Parte A	0				◆											
<b>BST PARTE A</b>																	
3	BST Parte A	141															
<b>LAVORI PARTE A</b>																	
4	Attività preparatorie Esecuzione di lavori NV07.10 / NV72.0 / GA05A.GI10005A	50															
5	Esecuzione di lavori NV07.10 / NV72.0 / GA05A.GI10005A (+85 gnc)	225															

+25 GNC

Fig. 4 –Raffronto Programmi Lavori PD e PE

Giova comunque evidenziare nuovamente che le attività in questione non ricadono sul percorso critico del Lotto 1 “Fortezza – Ponte Gardena”.

## 4. MODIFICA TIPO 4 - OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI

### 4.1 NV071 – PARERI TECNICI PAB

L’obiettivo è confrontare il Progetto Definitivo (PD) ed il Progetto Esecutivo (PE) per gli interventi necessari all’esecuzione delle opere relative alla viabilità NV071, nell’ambito del progetto della linea Fortezza – Ponte Gardena Lotto 1 Quadruplicamento della Linea Fortezza – Verona.

L’oggetto in questione è il tronco di strada Provinciale SS242 in variante rispetto all’ esistente per aumentare le zone di stoccaggio del cantiere e ridurre le interferenze con il traffico locale dei mezzi d’opera del cantiere.

La strada SS242, che coincide a livello toponomastico con la SP27, viene deviata plano altimetricamente.

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	IBOU	1AEZZ	RG	MD0000003	A	24 di 31

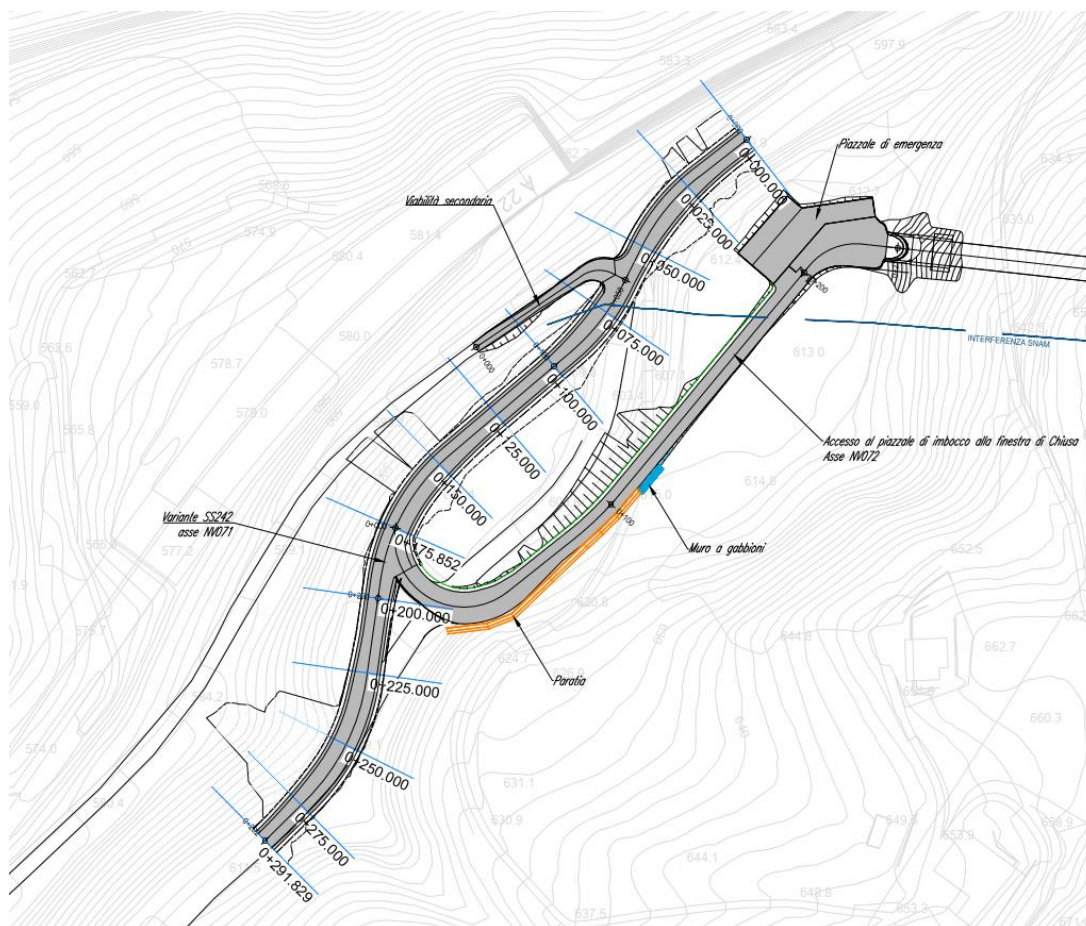


Figura 1.1 - Planimetria di progetto

Si precisa che il Progetto Esecutivo risulta interamente conforme al PD ed è stato sviluppato in modo da mantenere i livelli qualitativi e prestazionali dell'opera già previsti. Si è proceduto, tuttavia, ad apportare delle modifiche plano-altimetriche per migliorare la sicurezza della strada, sulla base delle richieste pervenute con le istruttorie del progetto e con comunicazioni della Provincia Autonoma di Bolzano "ufficio strade".

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.

L'intervento è finalizzato alla riprofilatura della strada NV071 che si sviluppa a mezza costa nelle adiacenze del piazzale d'imbocco della Finestra di Chiusa.

Sono state fatte delle riunioni apposite sul progetto con la Provincia Autonoma di Bolzano (in data 15 Giugno 2022) Italferr e la Provincia; quest'ultima ha poi formalizzato le sue richieste ed il suo assenso al progetto mediante due lettere (in allegato):

- 13 Marzo 2022: con la richiesta di bitumi modificati e pacchetti di pavimentazione, barriere e cambio livelletta iniziale;



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	COMMESSA IBOU	LOTTO 1AEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000003	REV. A	FOGLIO. 25 di 31

- -9 Agosto 2022: dando il proprio parere positivo al progetto.

Inoltre, in merito alle barriere esistenti sul tratto restante della NV071 fino all'imbocco della galleria esistente, le stesse risultano ormai obsolete e non più omologate. Non è stato pertanto possibile inserire delle transizioni con le nuove barriere.

Per ovviare a tale situazione, l'ufficio strade della Provincia di Bolzano ha richiesto tramite comunicazioni informali di sostituire questo tratto di barriere obsolete con le nuove H2, già previste in altre parti del progetto (si rimanda alla relazione delle barriere di sicurezza).

Di seguito si riportano le planimetrie di progetto di PD e PE:

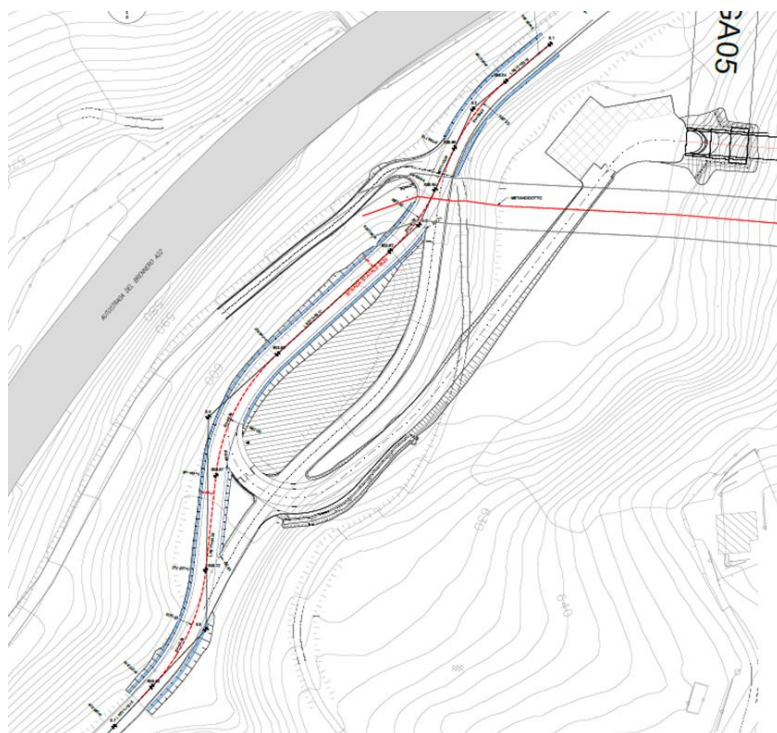


Figura 4 1 - Planimetria di progetto PD

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	COMMESSA <b>IBOU</b>	LOTTO <b>1AEZZ</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>MD0000003</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO. <b>26 di 31</b>

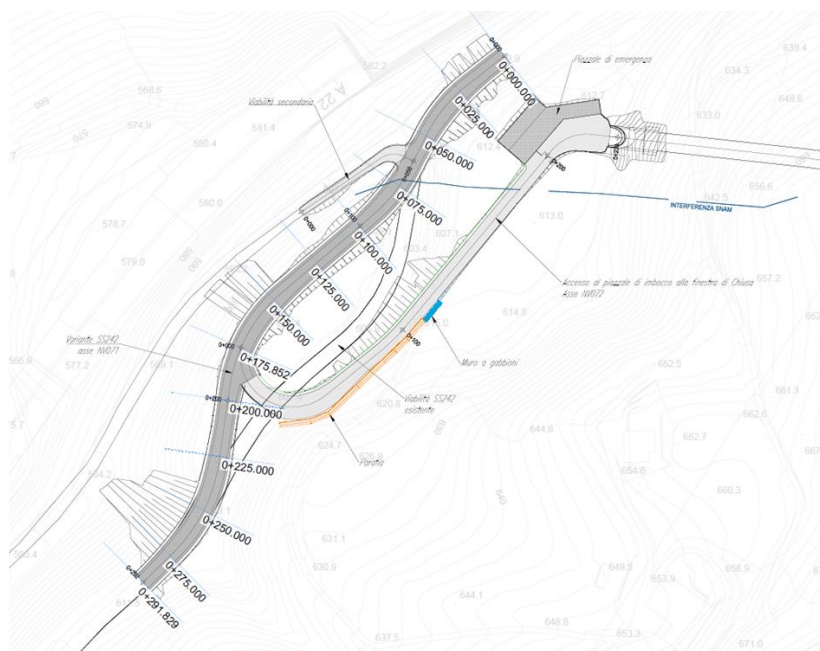


Figura 4.2 - Planimetria di progetto PE

Come è possibile dedurre dalle immagini riportate, dal punto di vista planimetrico la conformazione del PE risulta analoga a quella di PD.

A differenza del PD, in fase esecutiva sono state previste le barriere di sicurezza bordo laterale Tipo PAB (certificate dalla Provincia Autonoma di Bolzano) H2 TE sul ciglio destro della viabilità NV071 e sono stati introdotti gli allargamenti in curva secondo quanto prescritto dal DM 2001. È stato inoltre modificato il profilo altimetrico del tracciato nella parte iniziale dell'asse. È cambiato infatti l'andamento delle livellette in modo tale da agevolare lo scorrimento dell'acqua piovana ed evitarne l'accumulo in corrispondenza del raccordo concavo.

Tali modifiche insieme allo sviluppo del progetto sul rilievo effettuato recentemente, hanno portato a leggeri scostamenti dal punto di vista degli espropri, di cui si è tenuto in conto negli elaborati relativi.

Un'ulteriore differenza riguarda il pacchetto di pavimentazione. Mentre in PD era stata prevista una sovrastruttura di 64cm (4 cm di usura, 5 cm di binder, 15 cm di base e 40 cm di misto granulare), in PE è stato dimensionato il seguente pacchetto, secondo le indicazioni ricevute dalla PABZ con la sua prima lettera:

- 3 cm di usura con bitume modificato;
- 5 cm di binder con bitume modificato;
- 8 cm di strato di base con bitume modificato;
- 20 cm di misto cementato;
- 30 cm di misto granulare

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	COMMESSA IBOU	LOTTO 1AEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000003	REV. A	FOGLIO. 27 di 31

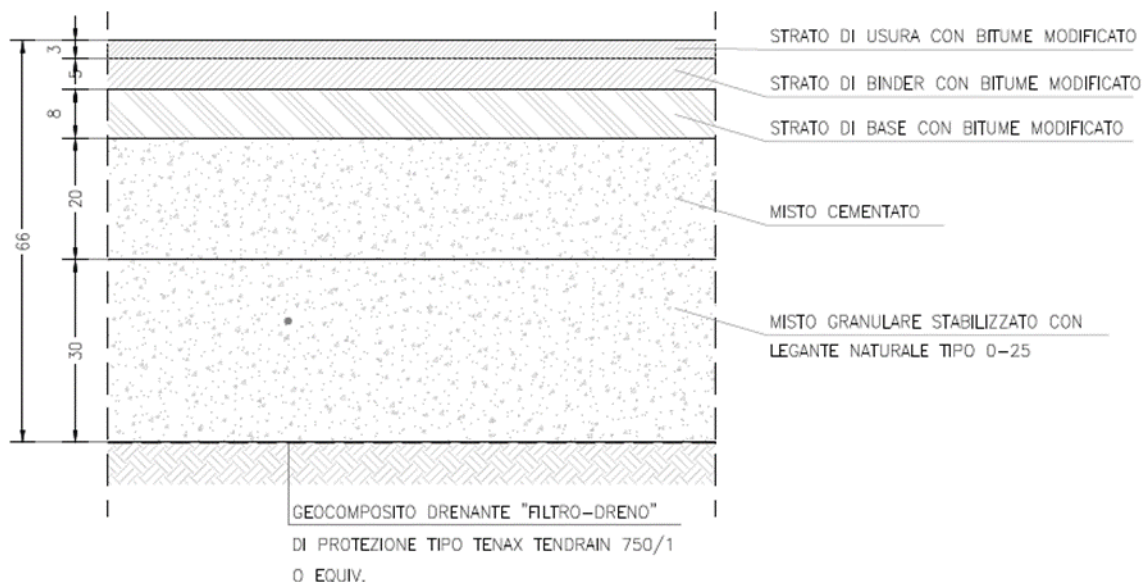


Figura 4 3 – pacchetto di pavimentazione

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

##### 4.1.1.1. PRESTAZIONI DELL'OPERA

Dal punto di vista tecnico la soluzione proposta garantisce l'equiprestazionalità rispetto alla soluzione del progetto definitivo e, per alcuni aspetti, può ritenersi migliorativa. Infatti, per quanto riguarda l'inserimento delle barriere di sicurezza e l'allargamento della sede stradale in curva, si può affermare che si ha un innalzamento del livello di sicurezza per gli utenti della strada.

##### 4.1.1.2. MANUTENIBILITA'

La manutenibilità della strada in PE è del tutto assimilabile a quella del PD.

##### 4.1.1.3. COSTO DELL'OPERA

Come si ricava dal quadro di raffronto economico, la soluzione proposta comporta un aumento dei costi rispetto al Progetto Definitivo offerto, dovuto all'inserimento del pacchetto di pavimentazione e delle barriere di sicurezza scelte coerentemente al catalogo della PAB; inserimento di un muro dovuto alla variazione altimetrica richiesto dalla PAB ed allungamento di 100m delle barriere di sicurezza in sostituzione di quelle attualmente presenti che risultano obsolete.

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	COMMESSA IBOU	LOTTO 1AEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000003	REV. A	FOGLIO. 28 di 31

I dati in sintesi sono contenuti nella seguente tabella:

Imp. netto PD	Imp. netto PE	Delta Importi
166.424,80 €	333.444,25€	167.019,45 € (+100%)

La soluzione proposta inoltre non comporta maggiori o minori oneri di sicurezza.

#### 4.1.1.4. ITER AUTORIZZATIVO

Il Progetto esecutivo della strada mantiene le stesse caratteristiche tecniche del PD offerto mantenendosi all'interno dei limiti di esproprio già stabiliti. Non si ravvede pertanto 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.

#### 4.1.1.5. TEMPI

Come si deduce dal Cronoprogramma delle opere parte A, la soluzione proposta non comporta un incremento dei tempi necessari al completamento dei lavori rispetto a quanto previsto nel Progetto Definitivo offerto.

## 4.2 NV044 – PARERI TECNICI PAB

Il Progetto Esecutivo (PE) è sviluppato tecnicamente come naturale estensione del Progetto Definitivo (PD) posto a base di gara, adattandolo al contesto trovato (interferenze sottoservizi) e prescrizioni. 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.

Il presente PE risulta inoltre interamente conforme al PD per quanto riguarda il progetto stradale della deviazione stradale della SP 242.

### 4.2.1 VARIAZIONI PROGETTUALI

Rispetto alla precedente soluzione progettuale, la deviazione stradale è stata modificata in funzione delle problematiche emerse con la presenza di sottoservizi rilevati nell'area e non risolti al momento della Progettazione Definitiva. In particolare, si è dovuto procedere ottimizzando le necessarie opere d'arte e la fasistica di cantiere per consentire la realizzazione delle opere di imbocco della finestra di Funes nelle ipotesi precedenti. Nel dettaglio, il tracciato plano-altimetrico della deviazione è stato modificato in modo da consentire la realizzazione della paratia d'imbocco della finestra, collocandosi ad un'opportuna distanza 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: 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	COMMESSA IBOU	LOTTO 1AEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000003	REV. A	FOGLIO. 29 di 31

sicurezza dal sottoservizio SNAM interferente, la cui risoluzione verrà risolta da SNAM stessa secondo una sua soluzione progettuale.

Adizionalmente, a seguito di ulteriori prescrizioni della PABZ "ufficio strade" emerse durante lo sviluppo del progetto (Parere Tecnico emesso da PABZ con prot. 230226 del 15.03/2022, riportato in IB0U1AEZZRGMD0000002A), è stato modificato il pacchetto stradale dei conglomerati bituminosi ed introdotto l'impiego di barriere di sicurezza PAB H2 BPCP (di comune uso lungo le infrastrutture viarie della Provincia Autonoma di Bolzano) anche sulla deviazione provvisoria della SP27.

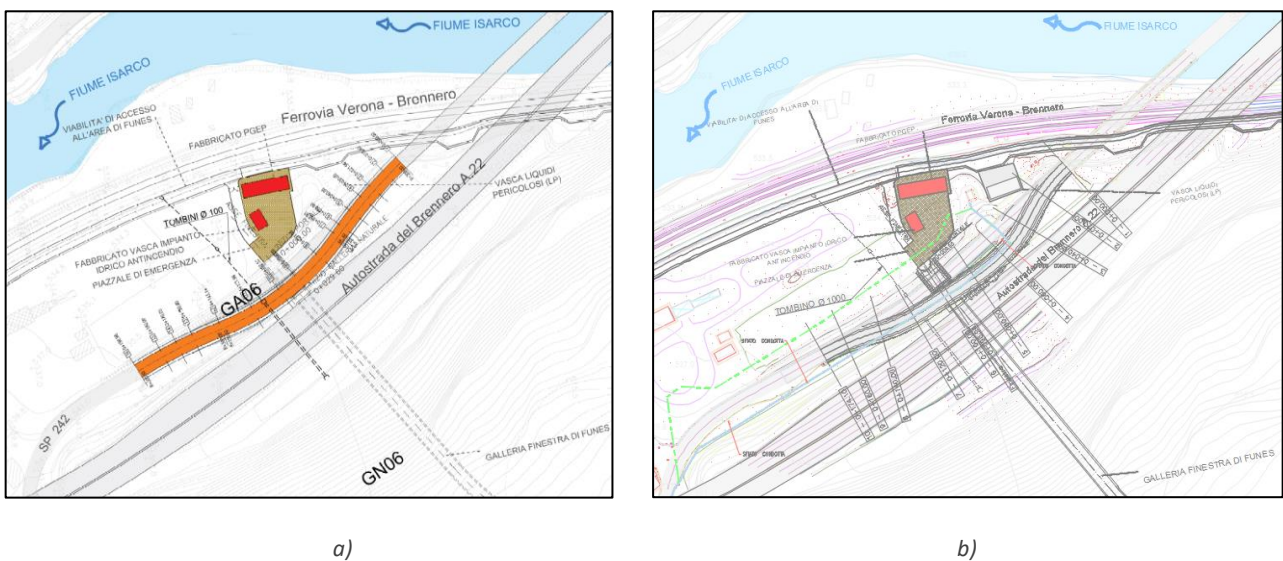


Fig. 1 - Planimetria d'intervento della deviazione della S.P. 27 a) Soluzione PD; b) Soluzione PE

Si prevedono le seguenti macro-fasi esecutive delle opere d'imbocco:

1. Realizzazione della sede stradale e delle opere viarie e idrauliche della deviazione provvisoria;
2. Spostamento del traffico sulla deviazione provvisoria previo raccordo dei cigli, segnaletica, barriere e opere idrauliche per garantire la piena funzionalità della deviazione.
3. Demolizione della sede stradale della SP27 e scavo fino al piano sommitale di realizzazione dei pali;
4. Trivellazione di 21 pali Ø 1000. Posizionamento armature e getto pali.
5. Scapitozzatura parte sommitale dei pali e realizzazione della soletta orizzontale di collegamento;
6. Realizzazione rilevato e pista di cantiere in adiacenza al rilevato esistente per l'accesso dall'area di cantiere;
7. Trivellazione di 12 pali Ø 1000 (con parziale trivellazione a vuoto) e realizzazione del primo cordolo testa palo su entrambe le paratie laterali scalettate;
8. Scavo al di sotto della soletta, progressivo sbancamento del rilevato e della rampa, scapitozzatura e taglio ferri di posizione dei pali;
9. Realizzazione del secondo cordolo testa palo su entrambe le paratie scalettate;
10. Scavo al di sotto della soletta, progressivo sbancamento del rilevato e della rampa, scapitozzatura e taglio ferri di posizione dei pali;

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	COMMESSA IBOU	LOTTO 1AEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000003	REV. A	FOGLIO. 30 di 31

11. Realizzazione del terzo cordolo testa palo su entrambe le paratie scalettate;
12. Scavo fino alla quota di progetto del piazzale di cantiere.
13. Spostamento del traffico della sola corsia Sud (direzione Trento) sul sedime stradale originario, opportunamente ripristinato, della SP 242;
14. Demolizione della corsia Sud della deviazione provvisoria e realizzazione della prima parte di protesi in misto cementato nell'area interclusa fra le due corsie;
15. Spostamento corsia Nord (direzione Fortezza) sulla sede ripristinata della Sp 242 (completamento del ripristino) e conseguente demolizione della deviazione provvisoria;
16. Completamento della protesi in misto cementato nell'area a monte.

Per maggiori informazioni si rimanda agli specifici elaborati di progetto ed in particolare alle tavole di fasistica dell'imbocco:

- IB0U1AEZZP9GA0600003 Fasi esecutive Tav. 1/3
- IB0U1AEZZP9GA0600004 Fasi esecutive Tav. 2/3
- IB0U1AEZZP9GA0600005 Fasi esecutive Tav. 3/3

Infine, si precisa che nel Progetto Esecutivo il sistema di drenaggio ha subito variazioni rispetto al Progetto Definitivo, in relazione alla topografia del territorio ed alla modifica planimetrica al tracciato della deviazione. Tali variazioni si ritiene impattino positivamente sulla gestione delle acque della deviazione stradale (in fase transitoria), garantendo una più efficace captazione delle acque di piattaforma. Per la gestione delle acque della deviazione sono state previste canalette grigliate su entrambi i cigli; rispetto alle tubazioni/canalette alla francese previste in Progetto Definitivo; quella sul ciglio sinistro si ritiene possa meglio sostituire il fosso esistente nella raccolta anche delle acque provenienti dal rilevato autostradale, mentre quella destra consente una raccolta diffusa lungo il tratto, che avendo una forte pendenza longitudinale potrebbe compromettere il buon funzionamento dei presidi precedentemente adottati.

## 4.2.2 CONFRONTO TRA SOLUZIONI DI PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVO

### 4.2.2.1. PRESTAZIONI DELL'OPERA

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

### 4.2.2.2. MANUTENIBILITA'

Trattandosi di deviazione provvisoria la manutenibilità andrebbe riferita alla sola fase esecutiva, quindi, può essere intesa come opere di controllo e verifiche da realizzare in corso d'opera per assicurare le prestazioni attese.

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	COMMESSA IBOU	LOTTO 1AEZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000003	REV. A	FOGLIO. 31 di 31

#### 4.2.2.3. COSTO DELL'OPERA

Come si ricava dal quadro di raffronto economico, la soluzione proposta comporta un aumento dei costi rispetto al Progetto Definitivo offerto, dovuto al parere tecnico della PABZ di prevedere conglomerati bituminosi con additivi ed utilizzare le barriere standard della Provincia di Bolzano.

I dati in sintesi sono contenuti nella seguente tabella:

Imp. netto PD	Imp. netto PE	Delta Importi
109.481,26€	272.850,76€	163.369,50 € (+149%)

La soluzione proposta inoltre non comporta maggiori o minori oneri di sicurezza.

#### 4.2.2.4. ITER AUTORIZZATIVO

La posizione della deviazione proposta nel PE è pressochè identica a quella del PD, quindi 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 riguardano le sole configurazioni provvisoriale e non incidono sugli aspetti ambientali e paesaggistici in quanto la SP27 esistente verrà "ripristinata" secondo le geometrie 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 alla deviazione stradale della SP 242, sotto il profilo normativo il D.M. del 22/04/2004 modifica l'art.2 e l'art.3 del D.M. 6792/2001 del 05/11/2001 (Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade), stabilendo che le norme in oggetto si applicano per la costruzione di nuovi tronchi stradali e prevedendo (art.3) la predisposizione di nuove norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti, restando inteso che i criteri del D.M. 05/11/01 restano "di riferimento" per gli interventi di adeguamento.

Con riferimento ai contenuti dell'art.4 del DM 22/04/2004, nella presente relazione sono analizzati gli aspetti connessi alle esigenze di sicurezza, attraverso la dimostrazione che l'intervento, nel suo complesso, è in grado di produrre un innalzamento del livello di sicurezza, fermo restando la necessità di garantire la continuità di esercizio della infrastruttura.

Lo studio della deviazione provvisoria della SP 242 è stato eseguito in modo tale da garantire le condizioni di sicurezza durante le varie fasi di cantiere previste durante la realizzazione delle opere, garantendo la continuità di esercizio dell'infrastruttura stradale esistente.

#### 4.2.2.5. TEMPI

Come si deduce dal Cronoprogramma delle opere parte A, la soluzione proposta non comporta un incremento dei tempi necessari al completamento dei lavori rispetto a quanto previsto nel Progetto Definitivo offerto.