

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA

MANDANTI



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA

MANDANTE



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE
DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01 e s.m.i.**

CUP: J94F04000020001

PROGETTO ESECUTIVO

ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
**SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE
CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA - PONTE GARDENA**

**D4.01 – ELABORATI GENERALI
RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

APPALTATORE	RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALI STICHE	RESPONSABILE STUDIO E MONITORAGGIO DEL VERSANTE
QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.	ORDINE INGEGNERI ROMA 16240	ORDINE DEI GEOTOGI GEOLOGENKAMMER TRENTO - ALTO ADIGE / SÜDTIROL TACUS SIMONE

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
IB0A	00	E	ZZ	RG	MD0000	003	H

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data
E	Emissione a seguito VPE e ODI	B. Grimaldi	04.03.2021	L. Fieni	04.03.2021	R. Pieroncini	04.03.2021
F	Aggiornamento a seguito RDV IB0A-RV-0000000077	E. Serpi	07.12.2021	L. Fieni	07.12.2021	R. Pieroncini	07.12.2021
G	Aggiornamento a seguito di istruttoria IB0A-RV-0000000268	E. Serpi	13.05.2022	L. Fieni	13.05.2022	R. Pieroncini	13.05.2022
H	Aggiornamento a seguito RDV IB0A-RV-0000000088-89	E. Serpi	08.09.2022	L. Fieni	08.09.2022	R. Pieroncini	08.09.2022

File: IB0A00EZZRGMD0000003H.docx

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p><i>Impresa Silvia Diototon</i> consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO G EN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>1 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	1 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	1 di 88								

INDICE

1	SCOPO DELL'INTERVENTO.....	5
2	DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI.....	6
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	9
4	TOPOGRAFIA E CARTOGRAFIA	10
4.1	RILIEVI DEL PROGETTO DEFINITIVO.....	10
4.2	RILIEVI DEL PROGETTO ESECUTIVO.....	11
5	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E IDROGEOLOGIA	12
5.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	12
5.2	GEOMORFOLOGIA	13
5.3	IDROGEOLOGIA	17
5.4	ANALISI SISMICA.....	17
6	ATTIVITÀ PRELIMINARI.....	20
6.1	VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO E ATTIVITÀ DI SORVEGLIANZA ARCHEOLOGICA AI MOVIMENTI TERRA	20
6.2	INTERFERENZE	20
6.3	BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE.....	21
6.4	DEMOLIZIONI.....	22
7	OPERE CIVILI	25
7.1	DESCRIZIONE DELLE OPERE E SEQUENZA DELLE LAVORAZIONI	25
7.2	VIABILITÀ DI ACCESSO ALLE ZONE DI ATTREZZAGGIO	26
8	IDRAULICA	34
8.1	ANALISI IDRAULICA	34
8.2	IDRAULICA DI PIATTAFORMA.....	34
8.3	RECAPITO NELL'ISARCO.....	35
9	ATTREZZAGGIO TECNOLOGICO	36

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO G EN</p> <p><small>Impresa Silvio Diotoloni</small> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD0000003</td> <td>H</td> <td>2 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	2 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	2 di 88								

9.1	CAMPO DI APPLICAZIONE	36
9.2	CARATTERISTICHE DELL'UTENZA	36
9.3	MODALITÀ DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA	36
10	ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE	38
10.1	POLITICHE MANUTENTIVE	38
10.2	SCOMPOSIZIONE DEGLI ELEMENTI MANUTENIBILI	38
11	ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI.....	40
11.1	CRITERI DI PROGETTAZIONE DEI CANTIERI	41
11.2	PREPARAZIONE DELLE AREE	43
11.3	RACCOLTA E SMALTIMENTO DELLE ACQUE NEI CANTIERI	44
	11.3.1 Acque meteoriche	44
	11.3.2 Acque nere.....	44
	11.3.3 Approvvigionamento.....	44
12	DESCRIZIONE DEL PROCESSO DI CANTIERE	45
13	PROGETTAZIONE AMBIENTALE	48
13.1	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE.....	48
13.2	STUDIO ACUSTICO DI DETTAGLIO	48
13.3	STUDIO DEL TRAFFICO.....	49
13.4	GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	50
13.5	SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE.....	50
13.6	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	51
14	ESPROPRIAZIONI.....	52
14.1	NORMATIVE E INDENNITÀ	52
15	PROGETTO ESECUTIVO: ATTUAZIONE DELLE MIGLIORIE TECNICHE PROPOSTE IN SEDE DI GARA D'APPALTO.....	54
15.1	ANALISI DELLE SINGOLE MIGLIORIE TECNICHE - PREGIO TECNICO	54
	15.1.1 Ottimizzazione delle metodiche di perforazione per i pali e micropali di cui al punto 2.1.a dell'offerta tecnica..	55

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GIN</p> <p><small>Impresa Silvia Diototon</small> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD0000003</td> <td>H</td> <td>3 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	3 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	3 di 88								

15.1.2	Utilizzo di travi di ripartizione in acciaio per le paratie preventivamente di cui al punto 2.1.b dell'offerta tecnica	55
15.1.3	Utilizzo di cordolo di coronamento in c.a. prefabbricato di cui al punto 2.1.c dell'offerta tecnica	55
15.1.4	Muri a bilastro di cui al punto 2.1.d dell'offerta tecnica	56
15.1.5	Ottimizzazione della gestione dei materiali nell'ambito del progetto di cui al punto 2.1.e dell'offerta tecnica	56
15.2	ANALISI DELLE SINGOLE MIGLIORIE TECNICHE - CANTIERIZZAZIONE E FASI DI LAVORO	57
15.2.1	Ottimizzazione dei siti di smaltimento ed approvvigionamento di cui al punto 2.2.a dell'offerta tecnica	57
15.2.2	Analisi della mobilità del territorio per la riduzione delle interferenze sulla viabilità di cui al punto 2.2.b dell'offerta tecnica.....	57
15.2.3	Riduzione delle interferenze delle attività di cantiere con la mobilità del territorio: Confronto soluzione PD – Proposta migliorativa di cui al punto 2.2.c dell'offerta tecnica.....	59
15.2.4	Cantierizzazione e fasizzazione delle attività di cui al punto 2.2.d dell'offerta tecnica	59
15.2.5	Squadre di lavoro di cui al punto 2.2.e dell'offerta tecnica	59
15.3	ANALISI DELLE SINGOLE MIGLIORIE TECNICHE - INTERFERENZE CON L'ESERCIZIO FERROVIARIO	60
15.4	SICUREZZA DEI CANTIERI E DELLA CIRCOLAZIONE FERROVIARIA CON UTILIZZO DI TECNOLOGIE DI CONTROLLO INNOVATIVE A CONTROLLO AUTOMATICO DI CUI AL PUNTO 2.3.A DELL'OFFERTA TECNICA	61
15.4.1	Ottimizzazione per programma delle soggezioni di cui al punto 2.3.b dell'offerta tecnica	61
16	PROGETTO ESECUTIVO: APPROFONDIMENTI PROGETTUALI	63
16.1	DESCRIZIONE DEGLI APPROFONDIMENTI TECNICI INTRODOTTI NEL PASSAGGIO DA PD AL PE	63
16.2	TIRANTI PASSIVI (CHIODI)	63
16.3	DOPPIA PARATIA A CAVALLETTO	67
16.4	VARO DELLA SOLETTA SUPERIORE DEL SOTTOPASSO	71
16.5	BARRIERE DI SICUREZZA	74
17	PROGETTO ESECUTIVO: VARIAZIONI INTRODOTTE RISPETTO AL PROGETTO DEFINITIVO.....	76
17.1	MONITORAGGI STRUTTURALE DEL VIADOTTO NOVALE-BELPRATO.....	76
17.2	MITIGAZIONE DEL VERSANTE.....	76
17.3	POZZO AD USO IDROPOTABILE	80
18	QUADRO RIEPILOGATIVO.....	84

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p><i>Impresa Silvio Dirolon</i></p> <p>consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GEN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD0000003</td> <td>H</td> <td>4 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	4 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	4 di 88								

19 TEMPI REALIZZAZIONE.....86

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p><i>Impresa Silvio Piorebon</i> consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GEN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>5 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	5 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	5 di 88								

1 SCOPO DELL'INTERVENTO

Lo scopo dell'intervento denominato "Sublotto funzionale" consiste nell'anticipazione di alcune opere facenti parte del Lotto 1 "Fortezza – Ponte Gardena", strettamente funzionali allo stesso ed eseguibili disgiuntamente ed anticipatamente.

Tali opere sono da realizzare nell'impianto ferroviario di Ponte Gardena; consistono nell'adeguamento e ampliamento della viabilità podereale che parte dalla strada statale in prossimità della stazione di Ponte Gardena-Laion e si sviluppa tra la ferrovia e l'autostrada A22, implementata mediante il sotto attraversamento dei binari della linea storica con un manufatto scatolare a spinta. Tale viabilità è necessaria sia per la fase di cantiere delle opere del Lotto 1, sia a servizio esclusivo degli Impianti Ferroviari per le future esigenze di sicurezza e di esercizio della nuova linea che per le attività di manutenzione nelle zone interessate, compreso il viadotto autostradale.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p><i>Impresa Sivilis Dietodon</i> consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SON</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>7 di 88</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	7 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	7 di 88								

Tabella 1 – Sistema Galleria Scaleres

GALLEIRA SCALERES	Galleria di linea Scaleres	Galleria con configurazione a doppia canna/singolo binario della lunghezza di 15,4 km circa.
	Finestra e galleria di smarino Forch (ex Aica-Varna)	Galleria di ca. 1.3 km per l'attacco intermedio dello scavo della Galleria Scaleres e galleria di smarino per il collegamento all'area di deposito Forch. In fase di esercizio, la finestra avrà la funzione di accesso/uscita di emergenza.
	Finestra di Albes	Galleria di circa. 0,7 km per l'attacco intermedio dello scavo della galleria di linea. In fase di esercizio la finestra avrà funzione manutentiva.
	Cunicoli trasversali di collegamento	By-pass pedonali previsti sia per le gallerie di linea che per le gallerie di interconnessione e collocati ad intervalli di 500 m al massimo.
	Altre opere funzionali al sistema	Locali tecnici sotterranei ubicati in prossimità della zona di innesto delle finestre con le gallerie di linea, cameroni di manovra zona di innesto, by-pass tecnici, nicchioni tecnici.
	Altre opere funzionali alla galleria	Cameroni di montaggio e traslazione delle TBM scudate.

Tabella 2 – Sistema Galleria Gardena

GALLEIRA GARDENA	Galleria di linea Gardena	Galleria con configurazione a doppia canna/singolo binario lunghezza di 6,3 km circa per il B.P. e di 5,8 km circa per il B.D.
	Finestra di Funes	Galleria per lo scavo della galleria Gardena della lunghezza di 0.5 km circa. In fase di esercizio, la finestra avrà la funzione di accesso/uscita di emergenza, nell'ambito del FFP Isarco.
	Finestra di Chiusa	Galleria per l'attacco intermedio dello scavo della galleria Gardena della lunghezza di 1,8 km circa. In fase di esercizio, la finestra avrà la funzione di accesso/uscita di emergenza.
	Posto di Comunicazione doppia	Doppio sistema di comunicazione ciascuno composto da una galleria a singolo binario e da due cameroni di connessione. I cameroni del PC Sud presentano dimensioni geometriche adeguate a consentire il montaggio e la traslazione della TBM scudata per lo scavo delle gallerie di interconnessione.
	Gallerie di Interconnessione	Due gallerie a singolo binario della lunghezza 2,1 km circa per il ramo pari e 3 km circa per il ramo dispari, che sovrappassa la linea. Le interconnessioni si innestano nelle canne di linea tramite la realizzazione di due cameroni di diramazione.
	Cunicoli trasversali di collegamento	Queste opere sono previste sia per le gallerie di linea che per le gallerie di interconnessione e collocati ad intervalli di 500 m al massimo.
	Galleria di sfollamento Funes	Galleria di sfollamento pedonale nell'ambito del Punto antincendio (FFP) Isarco.
	Altre opere funzionali al sistema	Cameroni trasversali alle finestre per locali tecnici, cameroni di manovra al termine delle finestre, by-pass tecnici, nicchioni tecnici.
	Altre opere funzionali alla galleria	Camere di sfiocco, per il montaggio della struttura di spinta e di partenza della TBM.

Nella seguente tabella si riportano le principali opere all'aperto funzionali al sistema di gallerie, che si incontrano seguendo il tracciato sempre da Nord verso Sud. Evidenziate con carattere rosso quelle relative all'intervento in progetto.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO G EN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>8 di 88</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	8 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	8 di 88								

Tabella 3 – Sistema Opere all’aperto

OPERE ALLA' PERTO	Piazzale Imbocco Finestra di Forch e viabilità di accesso	Piazzale per la gestione dell'emergenza. Viabilità di collegamento dalla Strada Statale 12. della lunghezza di circa 300 m. e larga 6 m, per l'accesso al piazzale e alle gallerie dei mezzi di soccorso.
	Piazzale Imbocco Scaleres Sud e viabilità di accesso	Piazzale di emergenza e viabilità di collegamento dalla Strada Statale 12, della lunghezza di circa 180 m e larga 4.5 mt, per l'accesso al piazzale.
	Ponte Isarco	Attraversamento della valle dell'Isarco tra i comuni di Funes e Volturmo, con due viadotti affiancati ad archi contigui a via superiore
	Piazzale Imbocco Finestra di Funes e imbocco Galleria Gardena Nord	Piazzale per la gestione dell'emergenza e fabbricato tecnologico, con viabilità di accesso al piazzale e alle gallerie per i mezzi di soccorso collegata alla Strada Provinciale SP241. Adeguamento viabilità esistenti per accesso all'area di cantiere Funes e viabilità accesso all'imbocco Gardena Nord
	Piazzale Imbocco Finestra di Chiusa	Piazzale per la gestione dell'emergenza con accesso al piazzale e alle gallerie per i mezzi di soccorso dalla SS242D
	Piazzale imbocco Interconnessione di Ponte Gardena e viabilità di accesso	Piazzali per la gestione dell'emergenza attrezzati con, fabbricati tecnologici (PGEP/Cabina TE, Rimessa carrelli), Sottostazione Elettrica di soccorso Viabilità di collegamento dalla SP 82, della lunghezza di circa 1.4 km e larga 6 m., per l'accesso al piazzale e alle gallerie dei mezzi di soccorso.
	Stazione di Ponte Gardena	Interventi di inserimento architettonico/paesaggistico dell'infrastruttura in corrispondenza dell'impianto di Ponte Gardena (Comuni di Laion e Ponte Gardena)
	Acquedotti integrativi	interventi di compensazione delle sorgenti a rischio impauverimento

Gli interventi del Sublotto Funzionale, fanno parte integrante del sistema delle opere all'aperto: agli imbocchi delle interconnessioni di Ponte Gardena il progetto del lotto 1 prevede due aree di emergenza, a servizio dei due rami di interconnessione, il cui accesso da parte dei mezzi di soccorso avviene dalla viabilità oggetto del presente progetto del Sublotto funzionale.

L'intervento è limitato al tratto compreso tra le progressive dal km 0+124.97 al km 1+056.00, inclusa la realizzazione del nuovo sottopasso sotto la linea storica. La restante parte della viabilità è interferente con le fasi realizzative delle opere previste nel Lotto 1, pertanto è esclusa dal presente progetto in quanto non realizzabile anticipatamente.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p><i>Impresa Silvio Diotolone</i></p> <p>consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GEN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD0000003</td> <td>H</td> <td>9 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	9 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	9 di 88								

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 Documenti Referenziati

Sono stati utilizzati come input per il presente documento i seguenti elaborati:

- **DM 5/11/2001;**
- **DM 19/04/2006;**
- **Decreto Ministeriale 28/10/2005;**
- **Safety in railway tunnels” (STI-SRT);**
- **Legge 27/03/2012 n. 27.**

3.2 Documenti Correlati

I documenti correlati sono documenti la cui lettura è consigliata per allargare la conoscenza dell’ambito nel quale il presente documento si inquadra.

Bollettino ufficiale CNR del 15/9/2005 relativo al Catalogo delle pavimentazioni Stradali.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GN</p> <p><i>Impresa Silvia Diototon</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>10 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	10 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	10 di 88								

4 TOPOGRAFIA E CARTOGRAFIA

4.1 Rilievi del Progetto Definitivo

Le operazioni topografiche per la definizione della cartografia di base necessaria alla redazione del progetto definitivo, sono state le seguenti:

- riprese aeree;
- rilievi celerimetrici in scala 1:200;
- sezioni idrauliche in scala 1:200;

Gli studi topografici hanno permesso di definire una cartografia di base adeguata al tipo di opera ed al grado di dettaglio previsto sia per l'opera nel suo insieme che per lo sviluppo del progetto compresi gli impianti ferroviari di stazione, gli imbocchi delle gallerie e le aree di cantiere non comprese nel presente appalto.

La cartografia è stata infatti redatta per l'intero tracciato, da Fortezza a Ponte Gardena, i rilievi celerimetrici sono stati effettuati nella zone degli imbocchi delle gallerie e nelle stazioni interessate, mentre le sezioni idrauliche sono state restituite lungo il fiume Isarco.

Inquadramento geodetico-topografico e Rete geodetica di inquadramento

Per l'inquadramento geodetico-topografico è stata realizzata una rete geodetica di inquadramento riferita al sistema WGS84 e i vertici sono stati definiti in coordinate Gauss Boaga Roma 40; per l'aspetto altimetrico sono stati utilizzati i grigliati dell'IGM.

La rete geodetica di inquadramento GPS è stata realizzata con un raffittimento nelle zone delle finestre e delle stazioni interessate: sono stati materializzati n. 14 vertici vincolati a 4 caposaldi dell'IGM95. Tale rete è stata la base per tutte le attività di cartografia e di rilievo.

Cartografia numerica digitale 1: 2000/1:1000

Per la realizzazione della cartografia digitale numerica è stata eseguita una prima ripresa aerea in Bianco/Nero in scala fotogramma 1:8500 idonea per una restituzione in scala 1:2000 nel 2008 successivamente aggiornata ed integrata nel 2017 con una seconda ripresa aerea digitale a colori in scala fotogramma 1:4000, idonea per una restituzione in scala 1:1000 per le aree allo scoperto, con ortofoto digitali.

Le quote di tutti i punti determinati (sia i vertici di raffittimento che successivamente tutti i punti fotografici d'appoggio necessari alla realizzazione della Triangolazione Aerea) sono state calcolate mediante il programma dell'IGM Verto3 utilizzando i grigliati nella loro ultima versione (GK2) che adottano il Geoide 2005. Per ottenere una migliore precisione altimetrica è stato successivamente realizzato un adattamento locale al modello di geoide mediante il collegamento di 5 vertici della rete di raffittimento ad altrettanti caposaldi di livellazione IGM presenti in loco.

La cartografia è stata inquadrata nella proiezione Gauss-Boaga sistema geodetico nazionale (ellissoide internazionale orientato a Roma Monte Mario).

Rilievi celerimetrici 1: 200

La campagna di rilievi eseguita nel 2011 ed integrata nel 2017 ha riguardato esclusivamente le aree occupate dagli impianti ferroviari di Fortezza e di Ponte Gardena, in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie di linea e di interconnessione, degli imbocchi delle finestre, delle principali aree di cantiere e delle viabilità di accesso alle stesse. Inoltre sono state seguite le sezioni idrauliche in scala 1:200 del fiume Isarco con le relative opere civili interferenti (ponti, briglie, dighe).

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p><i>Impresa Silvia Dietzbon</i> consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>11 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	11 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	11 di 88								

I rilievi celerimetrici sono stati realizzati in scala 1:200 con origine alle coordinate e quote dei vertici della rete di raffittimento. Sono stati eseguiti dei rami di livellazione per collegare i vertici della rete di inquadramento alla rete altimetrica di alta precisione dell'Istituto Geografico IGM.

4.2 Rilievi del Progetto esecutivo

Preliminarmente alla redazione del progetto esecutivo è stato eseguito un dettagliato rilievo topografico atto alla scala di progettazione ed appoggiato sulla base assoluta RFI.

Inoltre per la redazione dello Studio di Versante, sono stati eseguiti:

- rilievi topografici con tecnica Laser che hanno riguardato in fase di studio il versante e in fase di progettazione le singole campate del viadotto
- integrazione con rilievo tradizionale delle opere d'arte
- rilievo geomorfologico del versante, finalizzato all'identificazione di fenomeni di dissesto in atto, sospesi, quiescenti e stabilizzati.

Il rilievo laser scanner ha consentito l'elaborazione di un modello a "nuvola di punti" (.las) e di modello digitale del terreno (DTM) che è stato utilizzato come base topografica nelle simulazioni di caduta massi con software 2D e 3D e per la redazione degli elaborati cartografici e grafici.



Figura 2 – Rilievi Laser Scanner

Oltre ai citati rilievi sono stati utilizzati i seguenti documenti:

- Fogli 9172, 9153, 8141, 8154 della nuova Carta Tecnica della Provincia, scala 1: 5.000 e relativo modello di elevazione digitale del terreno DTM Solar Tirolo.
- Ortofoto della Provincia Autonoma di Bolzano (2014/2015).

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GI</p> <p><i>Impresa Silvio Dirolon</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>12 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	12 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	12 di 88								

5 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E IDROGEOLOGIA

5.1 Inquadramento geologico

L'area interessata dal presente lavoro si colloca in un complesso settore delle Alpi orientali, in prossimità della linea Insubrica, noto sistema di faglie che separa le unità Europa vergenti da quelle Africa vergenti. L'area indagata si sviluppa a sud di tale lineamento, nel dominio Sudalpino o delle Alpi Meridionali, caratterizzato da un basamento ercinico e da litotipi magmatici e successioni sedimentarie di età permo-mesozoica.

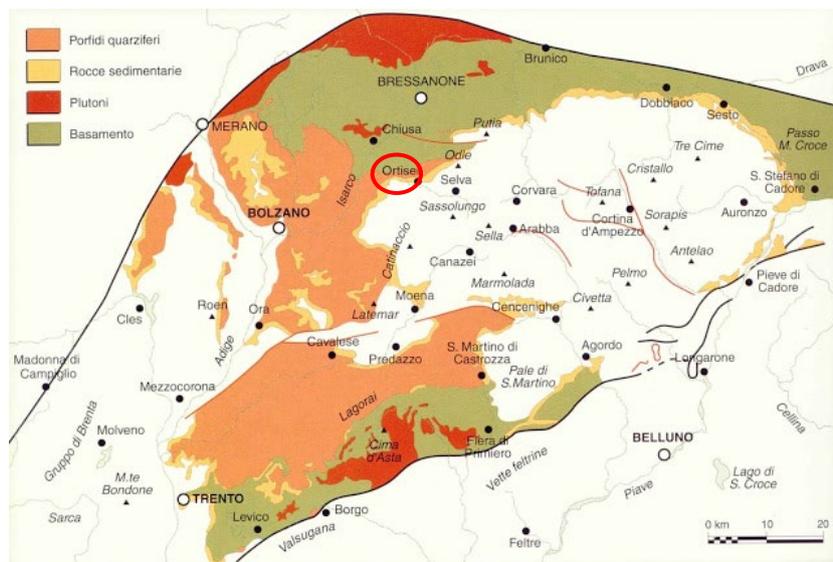
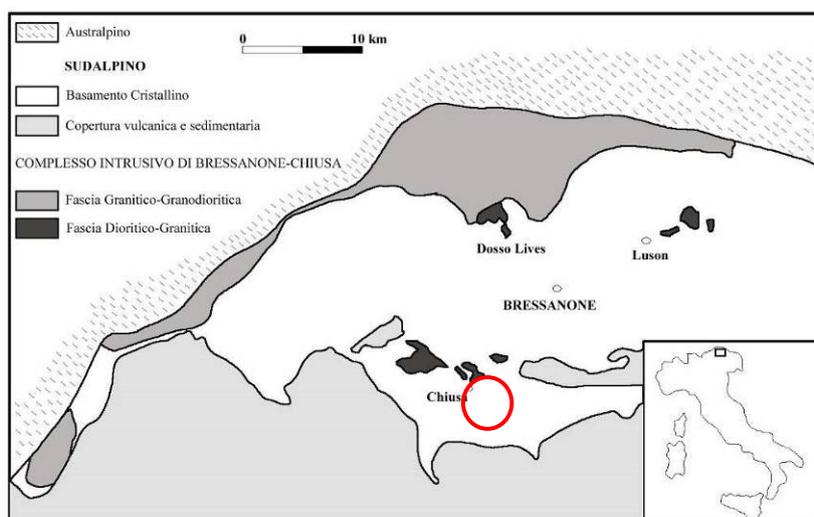


Figura 5-1 Inquadramento geologico semplificato dell'area indagata

Il substrato roccioso, costituito dal basamento cristallino del sudalpino, è spesso coperto dai depositi quaternari (Pleistocene Sup. – Olocene) che schematicamente si possono raggruppare in: depositi colluviali nei tratti di fondovalle delle aste vallive principali (Val Isarco) e alla base dei versanti affacciati su queste valli, depositi alluvionali, depositi glaciali/fluvio-glaciali e depositi lacustri attribuibili alle fasi glaciali-interglaciali susseguitesesi a partire dal medio Pleistocene.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>SO GEN</p> <p><i>Zampese Silvio Di Stefano</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>13 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	13 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	13 di 88								

La sequenza sedimentaria che rappresenta il protolite del basamento sudalpino è stata descritta da Sassi e Zirpoli (1989). Questa sequenza è costituita dal letto al tetto:

- ⇓ complesso pelitico inferiore: costituito da filladi quarzifere con ripetute alternanze di bande ricche in muscovite e biotite, quarzo+albite;
- ⇓ complesso vulcano-sedimentario intermedio: sequenza pelitico-psammitica in cui sono presenti intercalazioni rappresentate da:
 - ⇓ metavulcaniti e metavulcanoclastiti acide;
 - ⇓ orizzonte discontinuo di metavulcaniti e metavulcanoclastiti basiche, costituiti da scisti epidotico-cloritici ± actinolitici e metabasiti ad albite-epidoto;
 - ⇓ mineralizzazioni tipo “kieslager” a Fe, Cu, Zn e Pb, associate alle metavulcaniti basiche;
 - ⇓ filladi ad ilmenite;
 - ⇓ un orizzonte discontinuo di filladi a carbonato passanti a scisti;
 - ⇓ quarziti bianche discontinue;
 - ⇓ filladi quarzitiche a carbonio o grafite.
- ⇓ complesso pelitico superiore: litologicamente simile al complesso pelitico inferiore, distinguibile solo per la posizione relativa al complesso vulcano-sedimentario.

Poli & Zanferrari in diversi lavori (1991, 1992) distinguono le due successioni filladiche anche su base mineralogica utilizzando differenti mineralizzazioni polimetalliche. Questi Autori hanno correlato alla scala delle Alpi meridionali Orientali diverse associazioni di litotipi, identificate con nomi formazionali informali, all’interno di una suddivisione molto simile a quella proposta da Sassi e Zirpoli (1989).

All’interno della successione cartografata nell’area attinente all’opera viaria affiorano litotipi filladici (BSSb) e i Paragneiss di Laion (PRL), parzialmente coperti dai depositi quaternari.

Il substrato roccioso, costituito dal basamento cristallino del sudalpino, è spesso coperto dai depositi quaternari (Pleistocene Sup. – Olocene) che schematicamente si possono raggruppare in: depositi colluviali nei tratti di fondovalle delle aste vallive principali (Val Isarco) e alla base dei versanti affacciati su queste valli, depositi alluvionali, depositi glaciali/fluvio-glaciali e depositi lacustri attribuibili alle fasi glaciali-interglaciali susseguitesesi a partire dal medio Pleistocene.

All’interno della successione cartografata nell’area attinente all’opera viaria affiorano le filladi (BSSb) e i Paragneiss di Laion (PRL) in parte coperti dai depositi quaternari.

5.2 Geomorfologia

L’area in esame ricade in prossimità del fondo valle Isarco, in sinistra idrografica del corso d’acqua, a quote comprese fra i 450 e 500 m sul livello del mare, ed a monte della confluenza tra lo stesso Isarco ed il rio Gardena. L’originale morfologia del sito è stata parzialmente alterata nel corso degli anni in relazione alla realizzazione di varie infrastrutture, la più rilevante delle quali appare l’Autostrada A22. La viabilità in progetto, nello specifico, si sviluppa tra l’autostrada (che si trova a monte) e la linea ferroviaria (che si snoda a valle), e ripercorre parte del

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p><i>Impresa Silvia Diototon</i> consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>14 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	14 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	14 di 88								

tracciato di una strada esistente (strada podereale Waidbrück – Schönauer); la nuova viabilità sarà utilizzata esclusivamente a servizio della linea ferroviaria oggetto del successivo Lotto 1 e delle attività di manutenzione del viadotto autostradale. L'ambito di inserimento è il raccordo tra un versante caratterizzato da pendenze piuttosto significative e la superficie piana del fondovalle. In un settore di questo tipo si riscontra una commistione fra depositi di versante (d) e depositi alluvionali recenti (ar); un importante corpo di frana inattivo è stato inoltre riconosciuto nella porzione nord dell'areale inquadrato nella cartografia geologica-geomorfologica (IB0A00EZZL6GE0001001A).

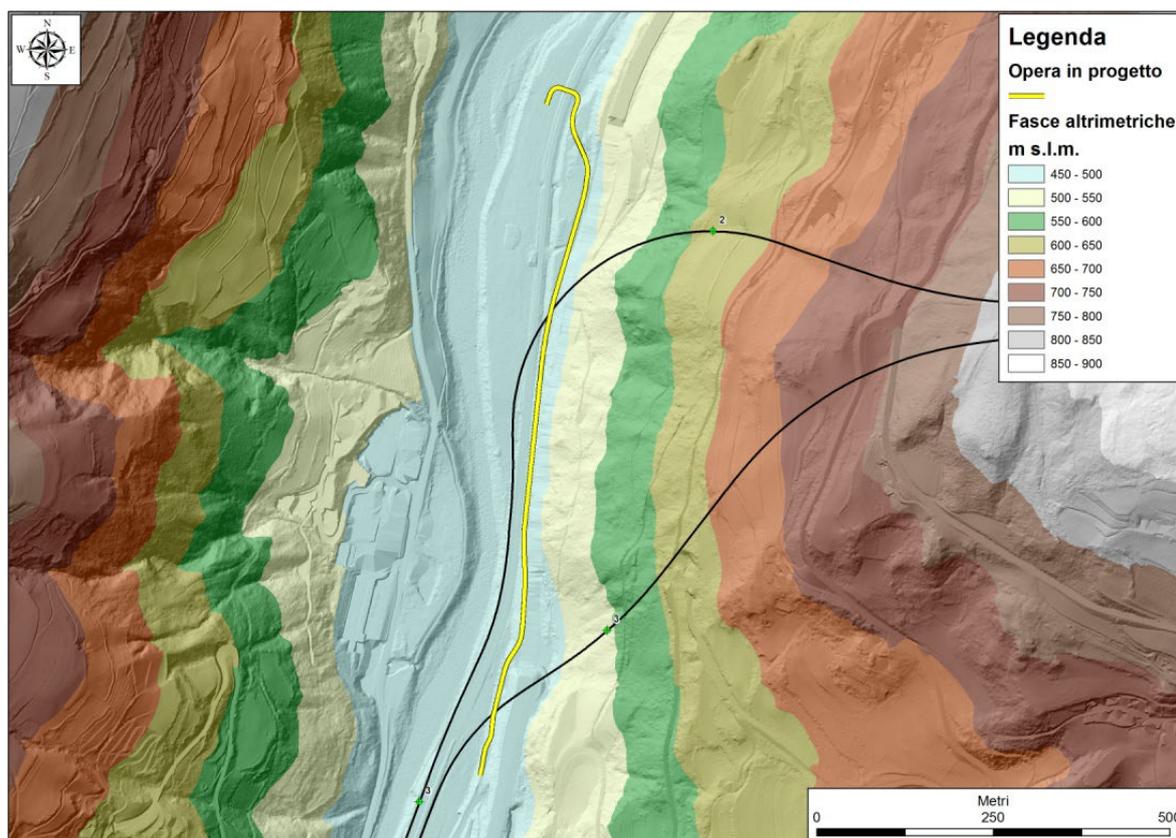


Figura 5-2 Carta delle fasce altimetriche relative all'areale investigato

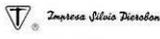
IMPRESE QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A. PROGETTISTI  P.A.T. s.r.l.  SOG	IMPRESA  Impresa Silvia Dirolon consorzio  triveneto rocciatori					
	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA					
RELAZIONE ILLUSTRATIVA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	15 di 88



Figura 5-3 Panoramica (eseguita dal versante in destra Isarco) del settore interessato dalla nuova viabilità; si osserva a valle del viadotto autostradale la strada poderale attualmente esistente (a valle di cui corre la linea ferroviaria)

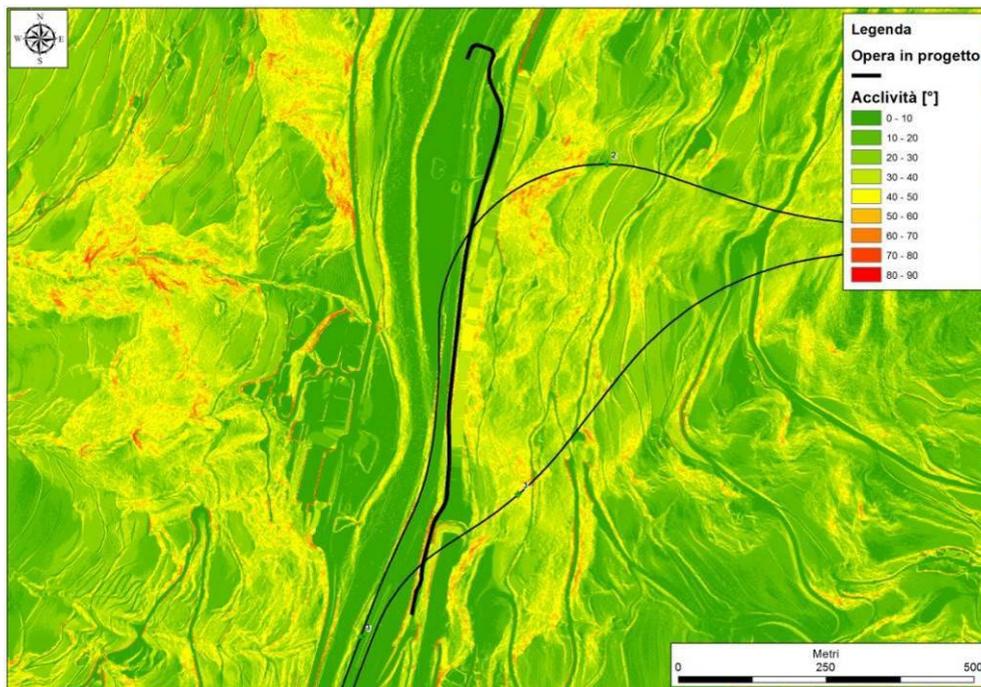


Figura 5-4 Carta delle acclività dell'areale investigato

Secondo i dati territoriali presenti nel Geocatalogo della Rete Civica dell'Alto Adige (<http://geocatalogo.retecivica.bz.it/geocatalog/#!>) la porzione del versante a monte dell'Autostrada A22 viene

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p><i>Impresa Silvio Dirolon</i> consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GI</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>16 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	16 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	16 di 88								

suddivisa dal Piano delle Zone di Pericolo (relativo al Comune di Laion) in zone a diverso livello di pericolo da frana

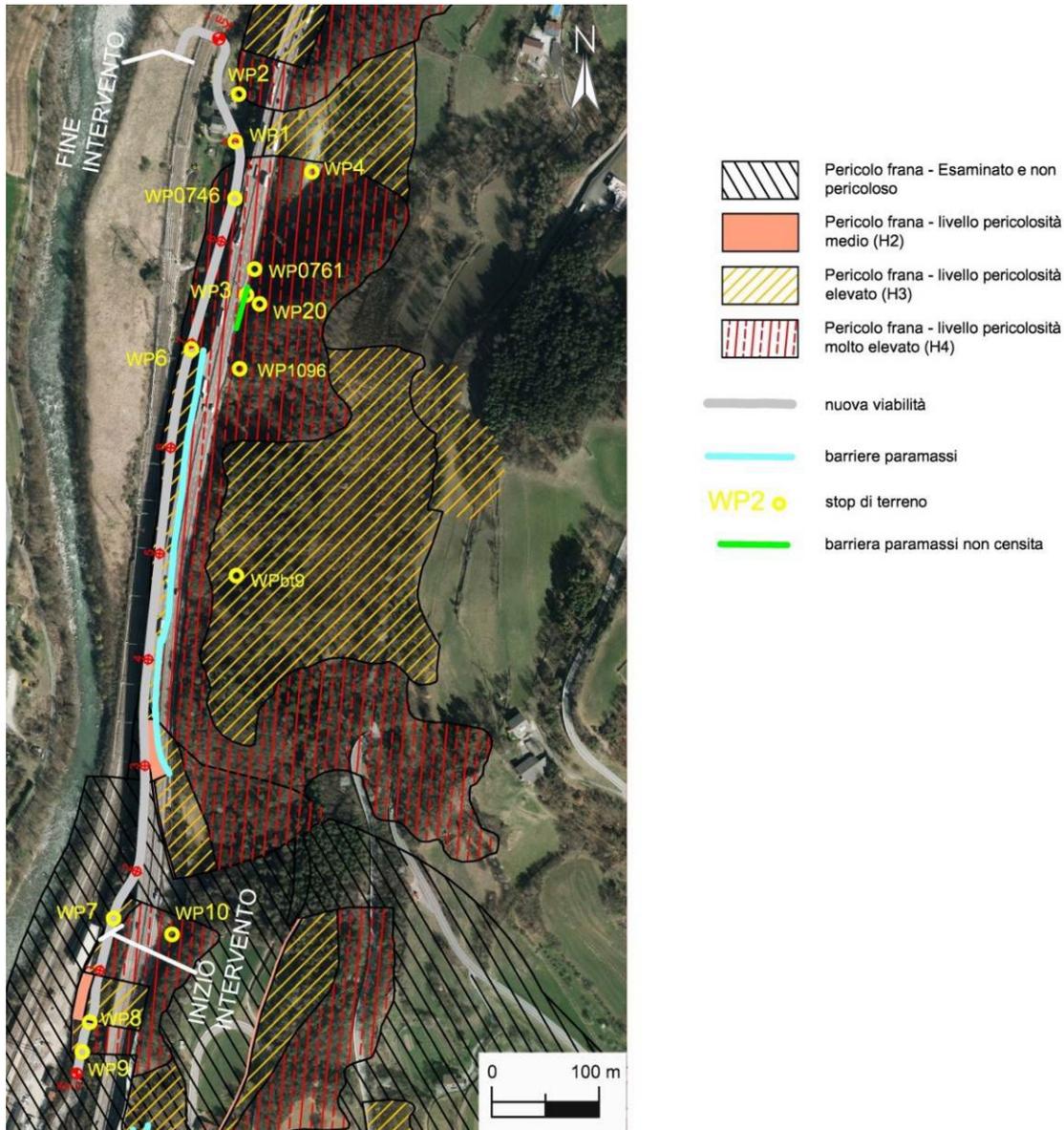


Figura 5-5 Estratto del Piano delle Zone di Pericolo da frana (da GeoCatalogo Alto Adige - <http://geocatalogo.retecivica.bz.it/geocatalog/#!>). Sono riportati anche gli sviluppi delle barriere paramassi ed i punti di controllo di terreno.

Il tracciato della viabilità in progetto si sviluppa, come accennato in precedenza, immediatamente a valle dell'infrastruttura autostradale A22, e come visibile in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, al limite ovest delle perimetrazioni suddette. Nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** è anche riportato lo sviluppo delle opere di difesa paramassi (Rockfall Barriers), così come estratto dal Geocatalogo della Rete Civica dell'Alto Adige (<http://geocatalogo.retecivica.bz.it/geocatalog/#!home>); è inoltre rappresentato (posizione orientativa) un tratto di barriera installato ma ancora non censito.

<p>IMPRESA</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GEN</p> <p><i>Impresa Silevia Dirolon</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>17 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	17 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	17 di 88								

5.3 Idrogeologia

Lo studio idrogeologico è stato finalizzato alla ricostruzione delle principali caratteristiche idrogeologiche dell'areale interessato dall'opera. Le analisi sono state supportate dai dati litostratigrafici provenienti dallo studio geologico, dalle prove di permeabilità appositamente condotte nell'ambito delle indagini geognostiche e da dati di letteratura.

Per lo sviluppo degli aspetti sopra descritti è stata inoltre svolta una ricerca di dati presso le amministrazioni locali competenti, con particolare riferimento ai vari Uffici della Provincia Autonoma di Bolzano, ai Comuni ed alle Interessenze (Consorzi d'acqua potabile). Ai dati raccolti, che costituiscono un importante punto di partenza per la ricostruzione dell'assetto idrodinamico e stratigrafico dell'area di interesse, si uniscono quelli scaturiti dal monitoraggio idrogeologico eseguito a partire dal luglio 2013 e tutt'ora in corso.

Nell'area di studio che è rappresentata nella cartografia idrogeologica (documento IB0A00EZZL6GE0002001 - Piano profilo idrogeologico zona viabilità Ponte Gardena) sono presenti litotipi con comportamento idrogeologico differente: i litotipi del basamento ercinico, caratterizzati da permeabilità secondaria per fratturazione ed i terreni granulari quaternari, a permeabilità primaria per porosità; questi ultimi sono quelli direttamente interessati dalla nuova viabilità in progetto.

5.4 Analisi sismica

La classificazione sismica del territorio nazionale ha introdotto normative tecniche specifiche per le costruzioni di edifici, ponti ed altre opere in aree geografiche caratterizzate dal medesimo rischio sismico. Il territorio della Provincia Autonoma di Bolzano è classificato in Zona sismica 4 ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Provinciale n. 4047 del 6.11.2006 della Provincia Autonoma di Bolzano. I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima (ag) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni. Già con l'entrata in vigore delle NTC 2008 è stata realizzata una mappa della pericolosità sismica che copre l'intero territorio nazionale. Dall'analisi di tale mappa messa a disposizione dall'INGV si evince che l'area in studio rientrante nel Comune di Laion è caratterizzata da una accelerazione orizzontale al bedrock calcolata con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni compresa tra 0,025 ag(g) e 0,050 ag(g).

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>SO GN</p> <p>Impresa Silvio Diotolone consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>18 di 88</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	18 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	18 di 88								

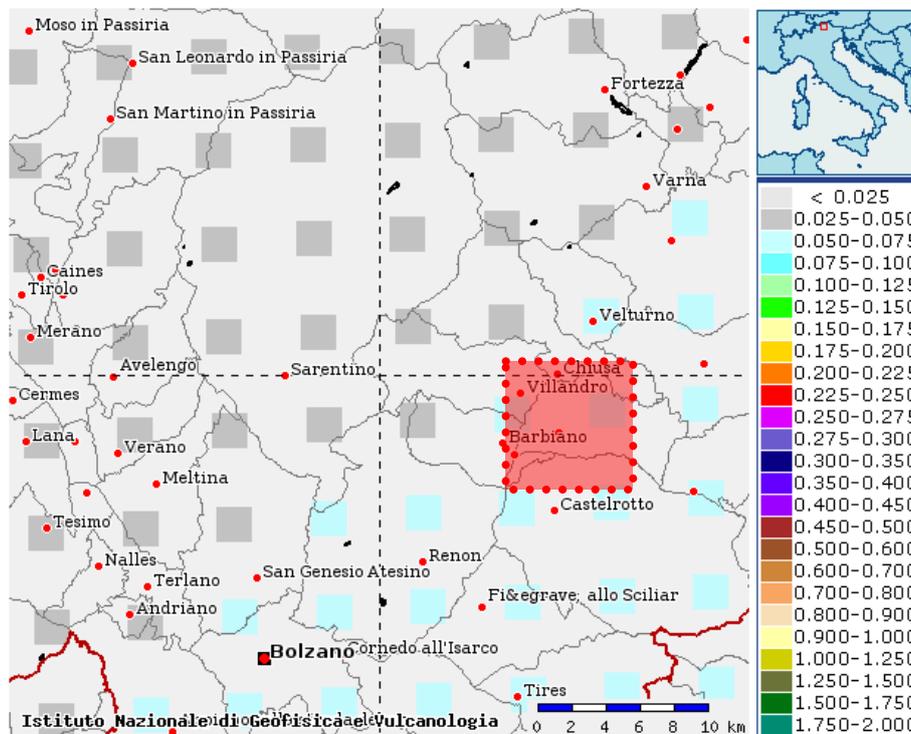


Figura 5-6 Valori di pericolosità sismica espressi in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s cat.). Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

Tale discretizzazione sismica del territorio nazionale è stata recepita anche dalle NTC 2018 del 17 gennaio 2018. La normativa vigente prevede la verifica diretta della Risposta Sismica Locale con relativa identificazione dei parametri spettrali caratteristici del sito in studio, ovvero da la possibilità di eseguire una analisi semplificata utilizzando spettri di risposta sismica sintetici legati a specifiche categorie di suolo elencate, legati alle caratteristiche topografiche del sito, secondo quanto inserito nelle tabelle successive.

Classe	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Classi di suolo (TAB 3.2.II NTC 2018)

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GIN</p> <p><small>Impresa Silvia Diototon</small> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD0000003</td> <td>H</td> <td>19 di 88</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	19 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	19 di 88								

Categorie topografiche	Categoria Caratteristiche della superficie topografica
T1	<i>Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$</i>
T2	<i>Pendii con inclinazione media $i > 15$</i>
T3	<i>Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$</i>
T4	<i>Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$</i>

Tabella 4 Categorie topografiche (TAB 3.2.III NTC 2018)

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GN</p> <p><small>Impresa Silvia Diototon</small> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>20 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	20 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	20 di 88								

6 ATTIVITÀ PRELIMINARI

6.1 Verifica preventiva dell'interesse archeologico e attività di sorveglianza archeologica ai movimenti terra

Nel parere del MIBACT di approvazione del Progetto Definitivo del Lotto 1 prot. n. 14194 del 10.10.2016, relativamente agli aspetti archeologici erano prescritte indagini archeologiche preventive in corrispondenza delle opere progettuali del Sub-lotto funzionale Interconnessione Ponte Gardena. Le indagini archeologiche sono state regolarmente eseguite ed è stata inviata la documentazione tecnico-scientifica al competente Ufficio Beni Archeologici della Provincia Autonoma di Bolzano per la richiesta del parere di competenza. L'Ufficio Beni Archeologici ha rilasciato il proprio benestare alle opere progettuali previste, con nota prot. n. 752844 p_bz vom/del 29.12.2017 - FSR 2011/94, prescrivendo l'assistenza archeologica ai movimenti terra.

Pertanto nell'ambito della fase costruttiva dovrà essere assicurato da parte dell'Affidatario che tutti i lavori di scavo per le opere all'aperto (di qualsiasi entità, compresi gli scotichi iniziali dei cantieri, gli scavi per la bonifica da ordigni bellici, e in generale per tutte le opere che richiedono l'asporto dei livelli superficiali di terreno fino alla quota di affioramento dei depositi geologici/sterili) siano seguiti costantemente da personale specializzato archeologico e/o da ditte in possesso delle attestazioni SOA per la categoria OS25. Quanto sopra al fine di verificare l'eventuale presenza di preesistenze storico-archeologiche, che dovessero emergere nel corso di scavi e che possano determinare l'avvio di ulteriori indagini archeologiche. Il suddetto personale specializzato archeologico e le ditte specializzate incaricate dovranno operare secondo le direttive del competente Ufficio Beni Archeologici della Provincia Autonoma di Bolzano, con la quale pertanto manterranno costanti contatti.

Con "assistenza archeologica" si intende un controllo per la risoluzione di interferenze di potenziale rischio archeologico, eventualmente ancora non note, che venissero scoperte durante i lavori di movimentazione dei cantieri costruttivi e sarà comprensiva del controllo stratigrafico dei fronti esposti, della perimetrazione dell'area sensibile in scala adeguata in funzione dell'entità e della tipologia del ritrovamento nel corso dei lavori, della rappresentazione grafica di sezioni notevoli e/o del profilo geoarcheologico, della documentazione fotografica di dettaglio, del recupero e classificazione di campioni ed eventuali reperti, della produzione di un giornale di scavo e di rapporti periodici e della redazione di una relazione finale tecnico-scientifica, comprensiva di eventuale assistenza nei rapporti con la Soprintendenza.

I curricula degli "Archeologici di cantiere" dovranno essere preventivamente approvati dall'Ufficio Beni Archeologici della Provincia di Bolzano, ente di tutela territorialmente competente. Gli archeologi di cantiere opereranno sotto la direzione scientifica del citato Ufficio.

Sarà compito dell'Affidatario provvedere a comunicare con adeguato anticipo la data di inizio dei lavori.

L'Affidatario, in caso di rinvenimenti archeologici in corso d'opera, avrà l'obbligo ai sensi di legge di darne immediato avviso all'Ufficio Beni Archeologici della Provincia.

6.2 Interferenze

Nella planimetria delle interferenze ogni singolo servizio rilevato è stato documentato con attribuzione di un codice di riconoscimento,

L'interferenza di maggiore significatività è quella relativa alla presenza di un pozzo ad uso idropotabile ubicato a lato strada all'altezza del km 0+168 della nuova viabilità. Per tale manufatto è stata verificata l'impossibilità di evitare l'interferenza fisica per la posizione dell'opera stretta tra la ferrovia e la spalla del viadotto autostradale. Nel

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>SO GEN</p> <p>Impresa Silvio Piorebon consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>21 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	21 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	21 di 88								

rilevare la presenza di nuove opere idrauliche in corso di realizzazione da parte dell'amministrazione comunale nell'area interessata dal progetto di risoluzione di tale interferenza, è stato necessario avviare l'individuazione di una nuova soluzione condivisa con tutti i soggetti coinvolti. Tale soluzione viene dettagliata in paragrafo apposito della presente relazione e riportata in apposito elaborato grafico dedicato.

Il progetto interferisce con il tombino esistente posto al km 173+050 della linea ferroviaria del quale si prevede il prolungamento.

Oltre alle citate situazioni non sono emerse interferenze che necessitino di interventi particolari, in quanto nessuno dei sottoservizi rilevati è risultato interferente con le opere del progetto, a meno di quelli che alimentano l'edificio prevista in demolizione, per i quali si provvederà a rimuovere gli allacci delle reti previa dismissione in sicurezza, prima della sua effettiva demolizione.

6.3 Bonifica Sistemica Terrestre

La Bonifica Sistemica Terrestre è propedeutica all'effettuazione di qualsiasi altra attività lavorativa e comprende il complesso di attività volte a ricercare, localizzare, individuare, scoprire, esaminare, disattivare, rimuovere o neutralizzare qualsiasi ordigno esplosivo.

Le aree delle opere inserite nel progetto sono comprese in un territorio che è stato teatro di eventi bellici. Tali eventi, soprattutto bombardamenti, furono dovuti alla vicinanza delle aree in questione ad obiettivi strategici tra i quali in particolar modo la linea ferroviaria esistente, rendendo indispensabile l'esecuzione della bonifica da residuati bellici nelle aree in cui sono previsti scavi.

L'intervento in oggetto ricade nel territorio di competenza del 5° Reparto Infrastrutture di Padova.

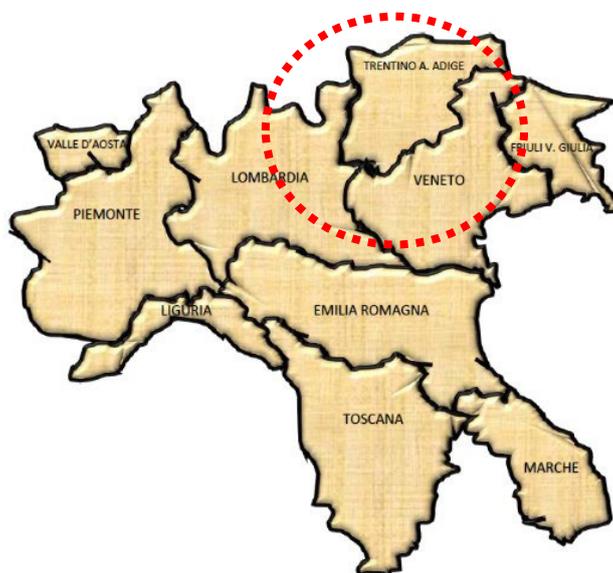


Figura 7 - Territorio di competenza del 5° Reparto Infrastrutture di Padova

In generale le procedure da attuare descritte nelle prescrizioni tecniche del 5° Reparto Infrastrutture di Padova prevedono l'effettuazione di una bonifica profonda fino a 3 m dal piano di campagna per tutte le opere in cui è prevista la compattazione di terreni anche nel caso in cui non siano previsti scavi superiori al metro dal piano di campagna, ovvero in casi di strade e rilevati. Inoltre è prevista la bonifica di superficie fino ad un metro di profondità dal piano di campagna delle aree di lavoro di ogni tipo. Le prescrizioni prevedono inoltre una limitazione della BST qualora sia constatata la presenza di banchi rocciosi compatti sottostanti il piano di campagna.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>SO GN</p> <p><i>Impresa Silvia Diototon</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>22 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	22 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	22 di 88								

In base a quanto previsto nelle prescrizioni del Ministero della Difesa (D.M. 28 febbraio 2017), il progetto di BST ha previsto una suddivisione dell'area da bonificare in "campi" numerati delle dimensioni di m. 50 x 50, il cui perimetro è identificato mediante coordinate. Successivamente si è provveduto a suddividerli in "strisce" della larghezza massima di m. 0,80, identificate da lettere. All'interno di tali campi si prevede la realizzazione della BST superficiale. L'attività di ricerca dovrà essere condotta, procedendo per "strisce" successive, esplorando tutta la superficie interessata mediante l'apparato di ricerca passato lentamente al di sopra di essa, ad una distanza massima dal suolo non superiore a 5 centimetri. Una volta che l'apparato di ricerca avrà rilevato la presenza di una interferenza magnetica in un determinato punto, in corrispondenza di esso si dovrà procedere con lo scavo di avvicinamento, che dovrà essere eseguito a mano a distanza inferiore di 50 centimetri dalla sorgente dell'anomalia magnetica, in maniera da portare allo scoperto l'oggetto metallico che origina la stessa.

Complessivamente sono stati identificati 22 campi per una superficie totale pari a 33261 mq, all'interno dei quali sarà eseguita una BST Superficiale di 23296 mq.

Una volta terminata la Bonifica Superficiale, si procederà con la Bonifica Profonda nei tratti previsti in progetto (doc. IB0A00EZZP8NV0901003), suddividendo i campi sopra citati in quadrati aventi il lato di m. 2,80 al centro dei quali andrà eseguita la perforazione a mezzo di trivella non a percussione. Il foro avrà inizialmente una profondità di cm. 100 dal piano di campagna, corrispondente alla quota garantita con la bonifica superficiale preliminarmente eseguita. Successivamente verrà inserita la sonda dell'apparato di ricerca sino a raggiungere la quota del fondo del foro. L'indagine eseguita attraverso lo strumento garantisce la rilevazione di masse ferromagnetiche interrate entro un raggio di m. 2. Qualora non si riscontrino interferenze si procederà con una seconda perforazione fino a profondità di cm. 300. L'indagine proseguirà mediante perforazioni progressive di cm. 200 per volta, indagando il foro con la sonda dell'apparato rilevatore come in precedenza descritto, fino al raggiungimento della quota prevista da progetto BST.

All'interno dei campi individuati sono stati complessivamente previsti n. 1746 perforazioni fino 3 metri, n. 193 perforazioni fino 5 metri, n. 1074 perforazioni fino 7 metri.

Per quanto concerne la zona sotto i binari, si necessita di sondaggi eseguiti attraverso perforazioni orizzontali. Complessivamente sono previste n. 16 perforazioni per una lunghezza totale pari a 112 metri.

6.4 Demolizioni

Per permettere la realizzazione della viabilità di progetto sarà necessario eseguire la demolizioni dei seguenti elementi:

- ✓ Barriere paramassi rigide ed elastiche
- ✓ Pavimentazione stradale
- ✓ Muri di sostegno in cls sia sul lato monte che sul lato ferrovia
- ✓ Maso "Schönau" sito tra le progressive 0+850 e 0+950 della nuova viabilità costituito, come da tradizione agricola, da diversi manufatti tra i quali, l'edificio adibito ad abitazione, un fienile, una stalla ed una piccola stanza adibita alla cottura dei cibi

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GN</p> <p><small>Impresa Silvia Diototon</small> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>23 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	23 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	23 di 88								



Figura 6-8 Maso da demolire

Nel piano di demolizione (doc. IB0900CZZRHN0900005) sono state descritte nel dettaglio le modalità di demolizione per i diversi elementi

Barriere paramassi rigide ed elastiche

Si cercherà di operare con demolizioni il meno invasive possibili, al fine di minimizzare le vibrazioni che potrebbero interessare il versante e le strutture del viadotto. In particolare si procederà come di seguito:

1. Smontaggio manuale delle parti metalliche disassemblabili
2. Taglio delle parti non disassemblabili a macchina o a fiamma
3. Demolizione manuale con attrezzi del cordolo e degli ancoraggi dei tiranti in cls.
4. Frantumazione di tutti gli elementi e separazione dei ferri
5. Carico dei detriti su autocarro e trasporto in discarica

Pavimentazione stradale

È costituita da un sottofondo e da uno strato di usura superficiale in conglomerato bitumoso. Per la sua demolizione si procederà con il taglio e successiva riduzione in piccola pezzatura dello strato di usura, mentre il sottofondo sarà demolito durante le operazioni di scavo previste per il livellamento del piano stradale della nuova viabilità. Il conglomerato bitumoso trasportato a discarica/impianto di recupero.

Muri di sostegno in CLS

Per le demolizioni dei muri sul lato ovest dell'asse stradale, e quindi sul lato di versante prospiciente la linea ferroviaria, saranno prese tutte le opportune misure di sicurezza in modo da non interferire con l'esercizio ferroviario. In particolare sarà installata un'ideale recinzione di cantiere opaca posta ad una distanza minima determinata in base all'“ISTRUZIONE PER LA PROTEZIONE DEI CANTIERI” di RFI.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p><i>Impresa Silvio Diototon</i> consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO G EN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>24 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	24 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	24 di 88								

I tratti di muro di altezza superiore a 1,50 m, che non si trovano ad una distanza di sicurezza adeguata dai binari, prima della demolizione, saranno puntellati per evitare il ribaltamento degli stessi verso il binario.

Maso "Schönau"

Dal sopralluogo effettuato le caratteristiche di resistenza iniziale del fabbricato appaiono ad una prima analisi inalterate. Le sequenze operative delle varie operazioni di demolizione saranno pertanto le seguenti:

1. Neutralizzazione di tutti gli impianti di elettricità, gas, acqua, ecc.
2. Puntellatura delle parti che da preventivo sopralluogo si ritengono pericolose durante le fasi di demolizione
3. Demolizione preventiva di parti instabili fabbricato (copertura in legno, tavelle e marsigliesi, cornicione)
4. Rimozione di eventuali elementi in eternit ancora presenti (ad es. canne fumarie e/o scarichi parzialmente murati) da parte di ditta specializzata (qualora non rimossi nell'intervento di bonifica preventivo)
5. Scomposizione della copertura del fabbricato
6. Demolizione delle murature a partire dal timpano dell'edificio
7. Demolizione di muri e divisori del sottotetto
8. Demolizione dei solai del sottotetto
9. Demolizione di muri e divisori dell'ultimo piano
10. Demolizione del solaio dell'ultimo piano e così via fino al piano terra

Durante la fase di demolizione, l'area di lavoro e le zone limitrofe saranno totalmente interdette alla sosta ed al transito dei lavoratori e dei non addetti alla demolizione

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>SO GN</p> <p><i>Impresa Silvio Pioreton</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>25 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	25 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	25 di 88								

7 OPERE CIVILI

Le opere civili previste nell'ambito dell'intervento di realizzazione della viabilità del sublotto comprendono una serie di opere di sostegno della viabilità, muri di sostegno, paratie di micropali, muri ad U per le rampe, un sottopasso scatolare per il sottopassaggio della linea ferroviaria di futura realizzazione, una serie di opere provvisoriale funzionali allo scavo ed all'infissione della struttura sotto i binari, un tombino anch'esso scatolare e una vasca di accumulo delle acque di piattaforma stradale da espellere mediante una serie di pompe di sollevamento verso il recapito nel fiume Isarco.

7.1 Descrizione delle opere e sequenza delle lavorazioni

Il progetto del sublotto funzionale è stato scomposto in WBS, ad ognuna è stata attribuita una codifica che è stata poi riportata nel codice della tavola, in questo modo si è creata la corrispondenza tra gli elaborati grafici e la struttura del computo. La struttura di scomposizione è riportata di seguito:

- NV0910 - Viabilità stradale fra il km. 0.124,97 e 1+055;
- NV0920 - Rampe accesso al sottopasso fra il km. 0+950 1+056;
- NV0930 - Paratie di sostegno lato monte OS3 fra il km. 0+310.00 e 0+585.40 e OS5 fra i Km 0+692 e 0+782;
- NV0940 - Paratie di sostegno lato valle OS1 fra il km. 0+132.32 e 0+302.86;
- NV0950 - Muri di sostegno lato valle OS2 fra i km. 0+249.65 - 0+334.41 e OS4 fra i Km 0+334.41 - 0+660.00;
- NV0960 - Opere idrauliche di prolungamento tombino alla progr. stradale 0+494,00 e opere idrauliche sottopasso;
- NV0970 - Sottopassaggio stradale alla linea storica comprese opere provvisoriale
- NV0980 – Opere di protezione stradale

Le opere saranno realizzate con la seguente progressione temporale:

- Consegna e presa di possesso delle aree
- Interventi di difesa del versante e installazione monitoraggio delle masse rocciose
- Bonifica da ordigni esplosivi
- Eliminazione SSI esistenti
- Realizzazione delle opere idrauliche di prolungamento del tombino alla pk 0+494
- Consolidamenti sottobinario in corrispondenza della zona del sottopasso ferroviario lato valle
- Rinterro a valle dell'opera di sostegno OS4 + riporto con materiale di scavo vasca di varo a monte dell'opera OS4 per realizzazione pista di lavoro

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GN</p> <p><i>Impresa Silvio Pietsch</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>26 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	26 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	26 di 88								

- Realizzazione opera di sostegno OS4
- Demolizione del maso
- Scavo in corrispondenza della zona della vasca di varo e realizzazione blocco di spinta
- Realizzazione opera di sostegno OS3
- Realizzazione opera di sostegno OS1
- Realizzazione opera di sostegno OS2
- Realizzazione opera di sostegno OS5
- Consolidamenti sottobinario in corrispondenza della zona del sottopasso ferroviario lato monte
- Realizzazione soletta di spinta in corrispondenza della vasca di varo
- Spinta della soletta
- Realizzazione rampe Est e Ovest e strutture sottobinario
- Realizzazione vasca di sollevamento e scarico acque nel fiume Isarco
- Opere di scavo e rinterro
- Opere varie di finitura e completamento

7.2 Viabilità di accesso alle zone di attrezzaggio

La parte di viabilità del sublotto funzionale ha lunghezza complessiva di circa 924 metri, ha origine in via Burgnall circa 130 metri dopo il sottopassaggio della A22 Modena –Brennero.

La viabilità in oggetto si è considerata strada locale a destinazione particolare e per la sua progettazione si è rispettato quanto riportato al MdP-parte 2 – sezione 4, cap. 4.7.4.3.5. Ciò in accordo con il DM 05-11-2001, quindi l'assunto (cfr. par. 3.5) che per essa le caratteristiche compositive fornite dalla tabella 3.4.a e caratterizzate dal parametro "velocità di progetto" non sono applicabili.

Per quasi tutto il suo sviluppo ricalca il sedime della viabilità esistente, adeguata al valore netto pavimentato di 6 metri, parallelamente alla linea storica e alla A22 tra le quali rimane interclusa; il tratto è caratterizzato da raggi planimetrici variabili da 45 a 600 m, mentre in corrispondenza del sottopasso sotto la ferrovia i raggi planimetrici scendono a 11m (tale valore è compatibile con quanto prescritto dal Manuale di Progettazione RFI ed. 2018, il quale prescrive un raggio planimetrico maggiore o uguale a 11 m).

Visto il valore ridotto, sarà preferibile prevedere un senso unico alternato, per poter permettere ai veicoli di transitare in sicurezza.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GI</p> <p>Impresa Silvio Diototon consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E Z Z RG</td> <td>MD0000003</td> <td>H</td> <td>27 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E Z Z RG	MD0000003	H	27 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E Z Z RG	MD0000003	H	27 di 88								

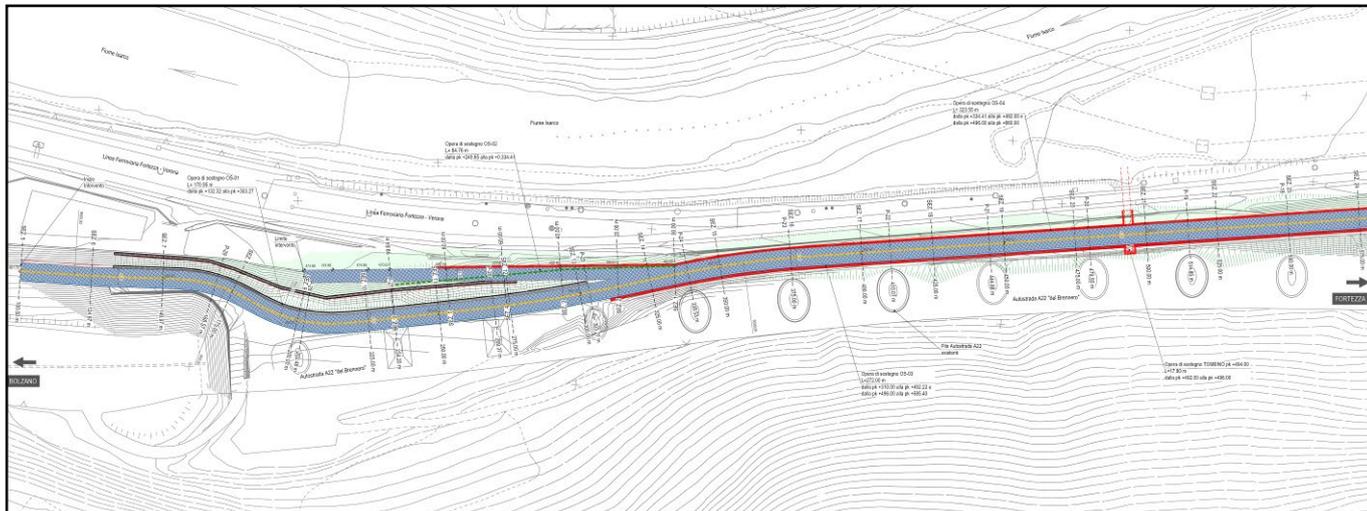


Figura 7-1 Planimetria di progetto (tra le progressive 0+100.00 m e 0+575.00 m)

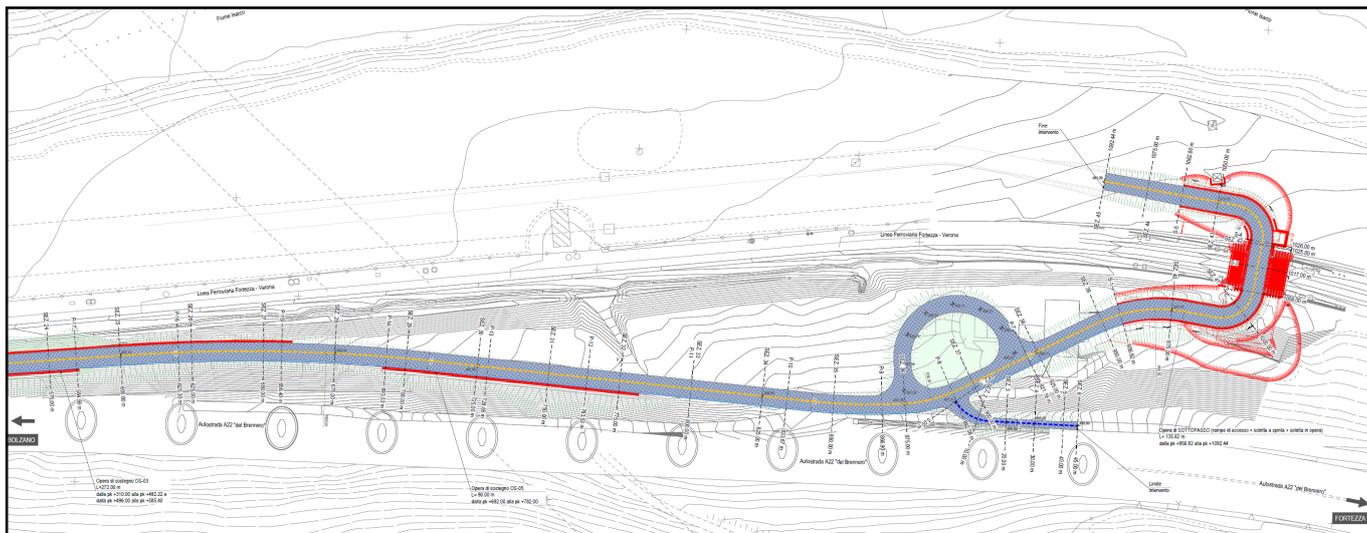
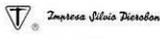


Figura 7-2 Planimetria di progetto (tra le progressive 0+575.00 m e 1+92.44 m)

A lato monte è prevista una serie di paratie di micropali a contenimento degli scavi; i relativi tiranti passivi (chiodi), saranno inclinati orizzontalmente e/o verticalmente, al fine di non interferire con le pile del viadotto “Novale”.

A lato valle, in funzione della possibilità di scavo, sono previsti muri di sostegno a L o muri di sostegno su micropali e berlinesi con una o più file di chiodi a tutela della linea storica, dei relativi annessi, del piazzale e dell’area triage interconnessione dispari.

In corrispondenza della progressiva 0+334 è prevista una diramazione verso la attuale rimessa carrelli che consiste in una rampa che si stacca dal tracciato principale della viabilità ed è sostenuta lato monte dalla paratia di micropali denominata OS1 (fra la pk 0+132 e 0+303) e lato valle dall’opera di sostegno OS2, composta sia da una paratia di micropali chiodati sia da un muro di sostegno su micropali (fra la pk 0+249,65 e la pk 0+334).

IMPRESE QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A. PROGETTISTI P.A.T. S.r.l.  Impresa Silvio Piorebon consorzio triveneto rocciatori 	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA					
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA	COMMESSA IB0A	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD000003	REV. H

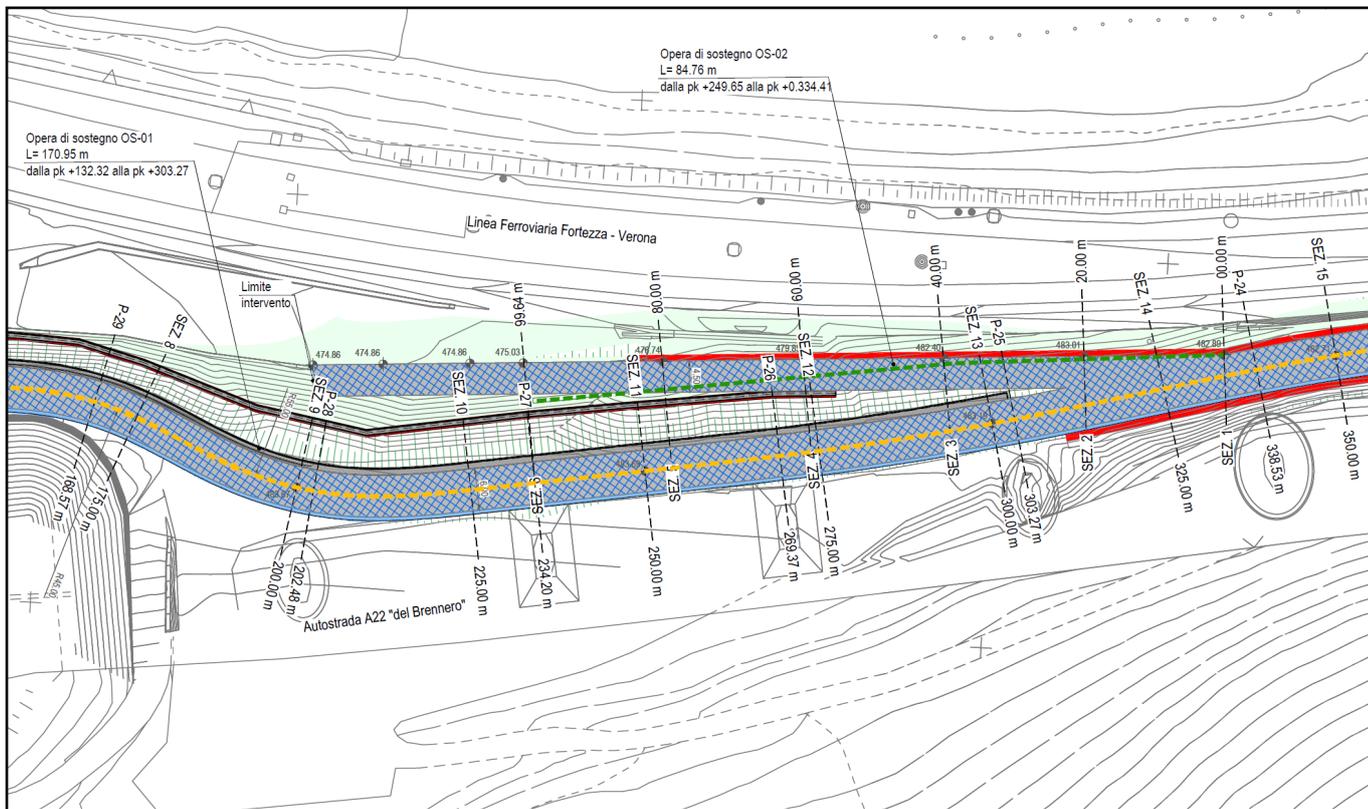


Figura 7-3 Diramazione dall'asse principale alla pk 0+334

La rampa presenta una larghezza pari a 4.50 m ed un profilo longitudinale caratterizzato da livellette con pendenza massima pari a 16,00 %, in discesa verso sud.

Si considera che, per evitare l'interferenza con i portali TE presenti in sito in corrispondenza del sottopasso ferroviario, individuati da ultimo rilievo datato 2019, si è optato per uno spostamento verso Nord dell'intero sottopasso di circa 8.50 metri.

Le caratteristiche delle sezioni tipologiche della strada di progetto sono quelle indicate nelle immagini seguenti e nel successivo piano-profilo altimetrico:

IMPRESE

QUADRO GAETANO
COSTRUZIONI S.P.A.

Impresa Gioia Diototon
consorzio
triveneto
rocciatori

PROGETTISTI

P.A.T. s.r.l.

**SO
GI**

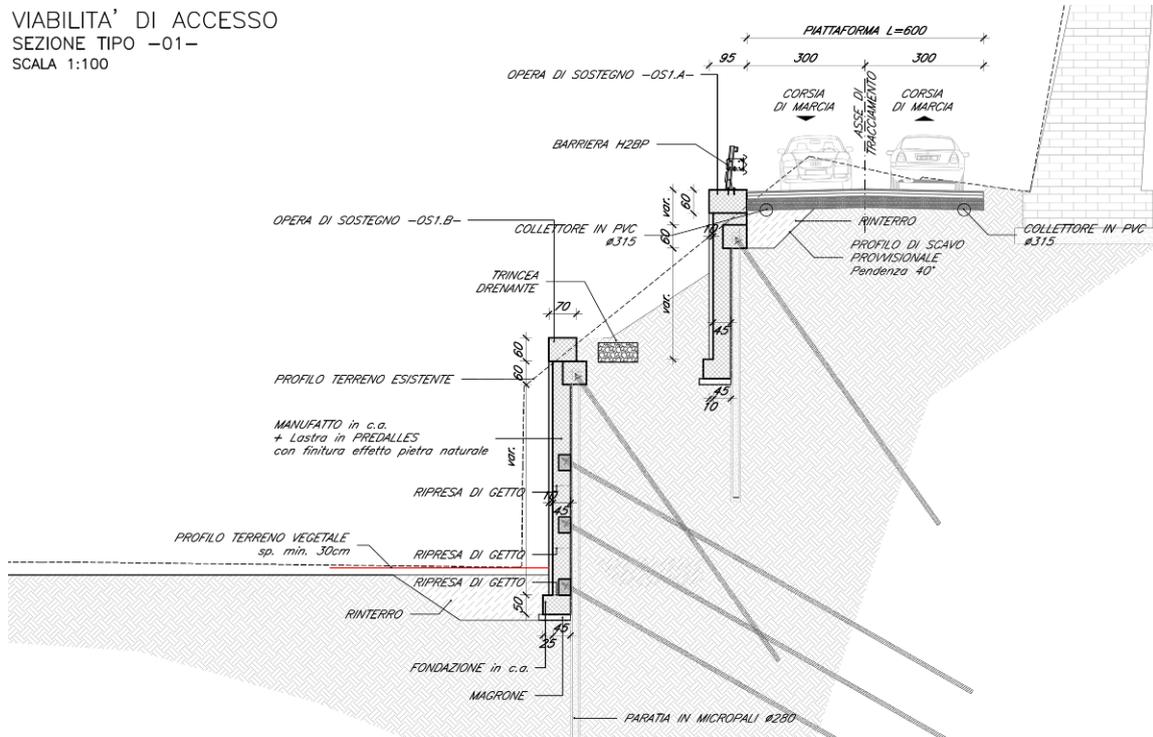
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA

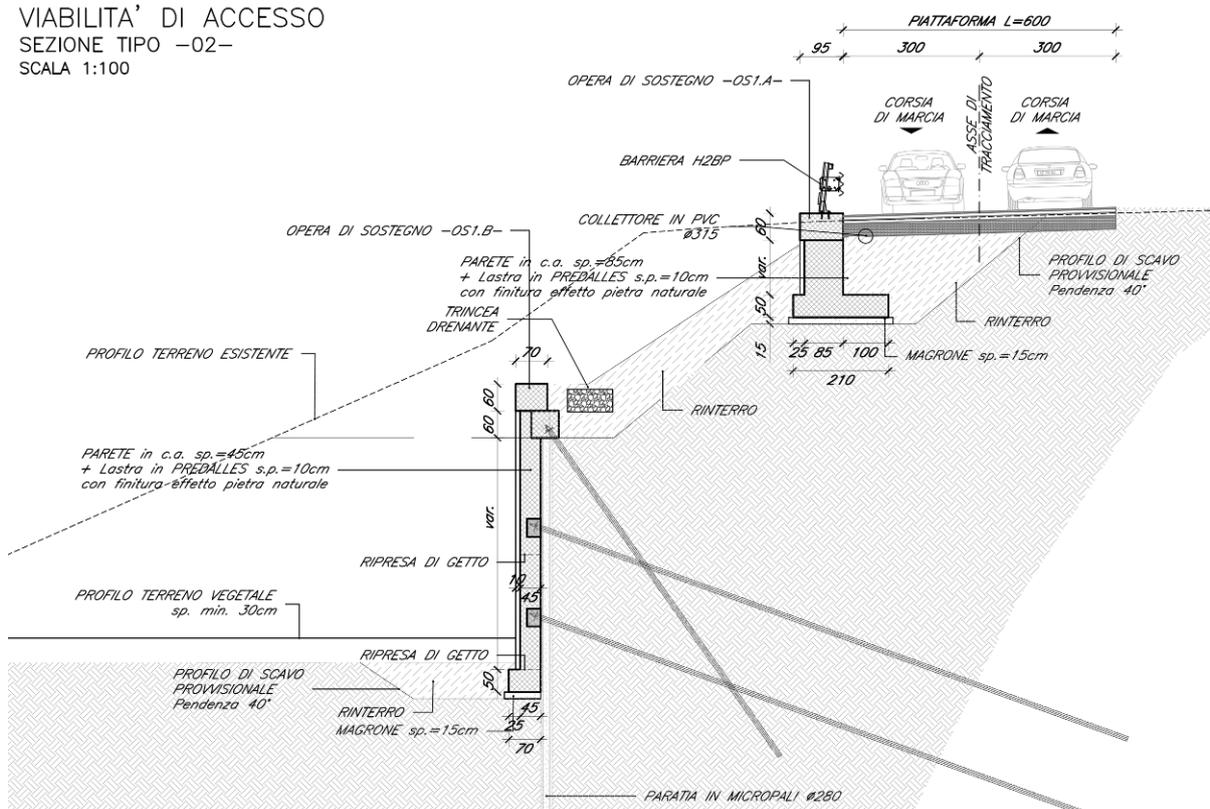
RELAZIONE ILLUSTRATIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0A	00	E Z Z RG	MD000003	H	29 di 88

VIABILITA' DI ACCESSO
SEZIONE TIPO -01-
SCALA 1:100



VIABILITA' DI ACCESSO
SEZIONE TIPO -02-
SCALA 1:100



<p>IMPRESE</p> <p>QUADRO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO G EN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>31 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	31 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	31 di 88								

VIABILITA' DI ACCESSO
SEZIONE TIPO -05-
SCALA 1:100

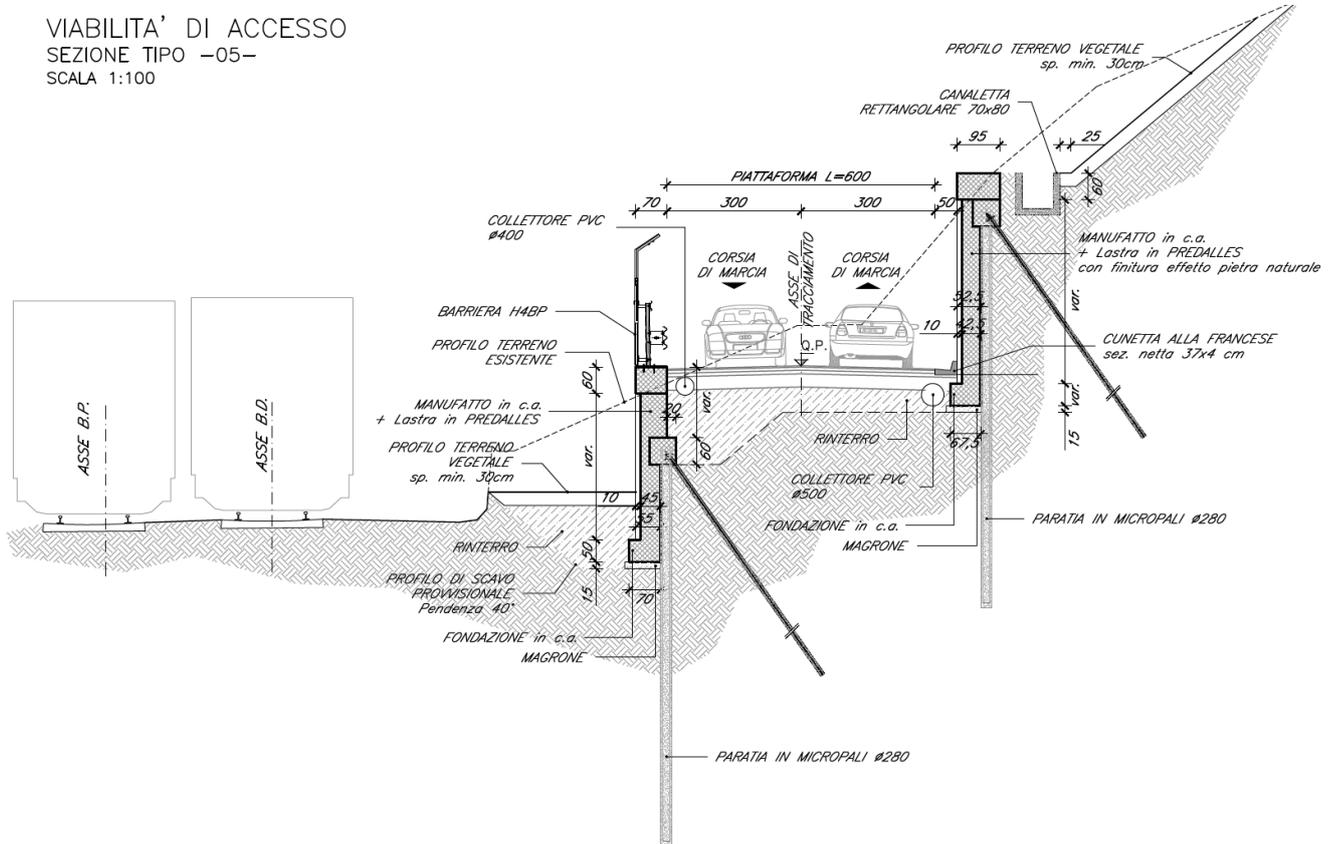


Figura 7-4 - Sezioni tipo stradali

La barriera stradale adottata è di tipo guard rail di classe di contenimento (H4) del tipo di impianto bordo laterale e bordo ponte.

La viabilità di progetto è caratterizzata da un profilo altimetrico con livellette di pendenza variabile da un minimo di 0.20% ad un massimo di 14.98%. Il tratto di pendenza pari al 14.98% è localizzato tra la progressiva km 0+891.96 alla progressiva km ++988.41: tale valore è compatibile con quanto prescritto dal Manuale di Progettazione RFI ed. 2018 (pendenza max. 16%).

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GN</p> <p>Impresa Silvio Diotalevi consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>32 di 88</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	32 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	32 di 88								

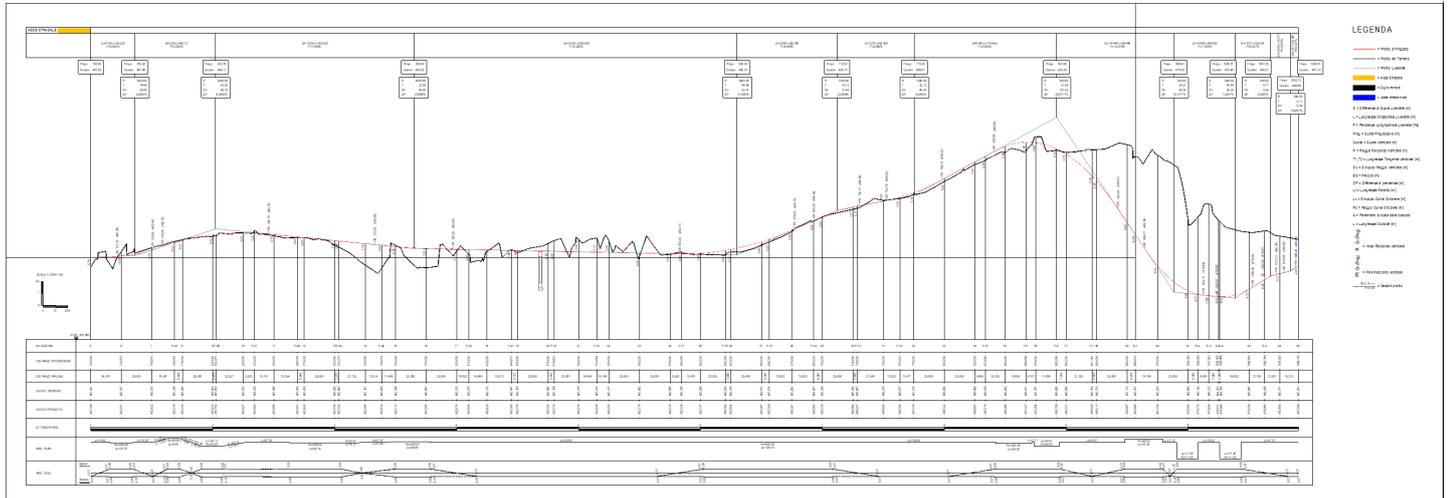


Figura 7-5 – Profilo piano altimetrico della viabilità di sublotto funzionale

Infine è stato previsto il raccordo tra la viabilità di progetto (prog. 0+892.08 m) con la viabilità sterrata esistente, con una livelleta di pendenza pari al 21.00%.

Nella tabella di seguito riportata, verranno indicate le caratteristiche plano-altimetriche principali relative all'asse della viabilità del Sublotto funzionale:

Tabella 7.1 - Caratteristiche geometriche della viabilità del Sublotto funzionale

Viabilità di servizio Sublotto funzionale Ponte Gardena	
Larghezza carreggiata (banchine comprese)	6.00 m
Lunghezza intervento	924.00 m
Raggio planimetrico minimo	11.00 m
Raggio altimetrico concavo minimo	250.00 m
Raggio altimetrico convesso minimo	250.00 m
Pendenza trasversale minima	2.50%
Pendenza trasversale massima	3.00%
Pendenza longitudinale massima	14.98%

La viabilità progettata è dimensionata, in generale, in funzione di:

- caratteristiche delle strade esistenti;
- caratteristiche dei mezzi che hanno accesso al cantiere;
- corretta gestione degli accessi di emergenza alle opere realizzate.

La pavimentazione impiegata sulla strada di progetto è composta: strato di conglomerato bituminoso per strato di base cm. 8, conglomerato bituminoso per strato di collegamento binder cm.4, conglomerato bituminoso tappeto d'usura, cm. 3, rimane confermata la composizione prevista nel P.D

IMPRESE QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A. PROGETTISTI P.A.T. s.r.l. SOGIN	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA				
	COMMESSA IB0A	LOTTO 00	CODIFICA E Z Z RG	DOCUMENTO MD000003	REV. H
RELAZIONE ILLUSTRATIVA					

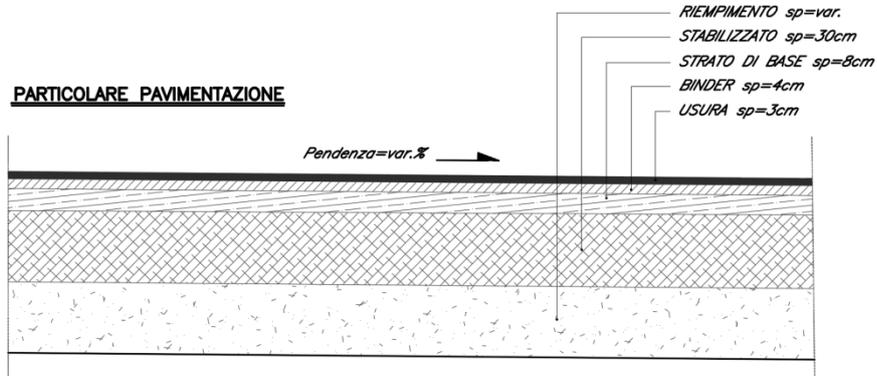


Figura 7-6 – Pacchetto di pavimentazione Sublotto

Il sottovia, da realizzarsi tramite soletta di copertura a spinta e successivo scatolare in opera, di larghezza interna netta pari a circa 6.70 e franco minimo 5.00m è funzionale al raggiungimento dell'area triage binario pari. Il profilo dell'opera e la quota del recapito finale delle acque meteoriche comportano la necessità di un impianto di sollevamento a servizio della stessa posto in corrispondenza della rampa di uscita dal sottopasso ferroviario.

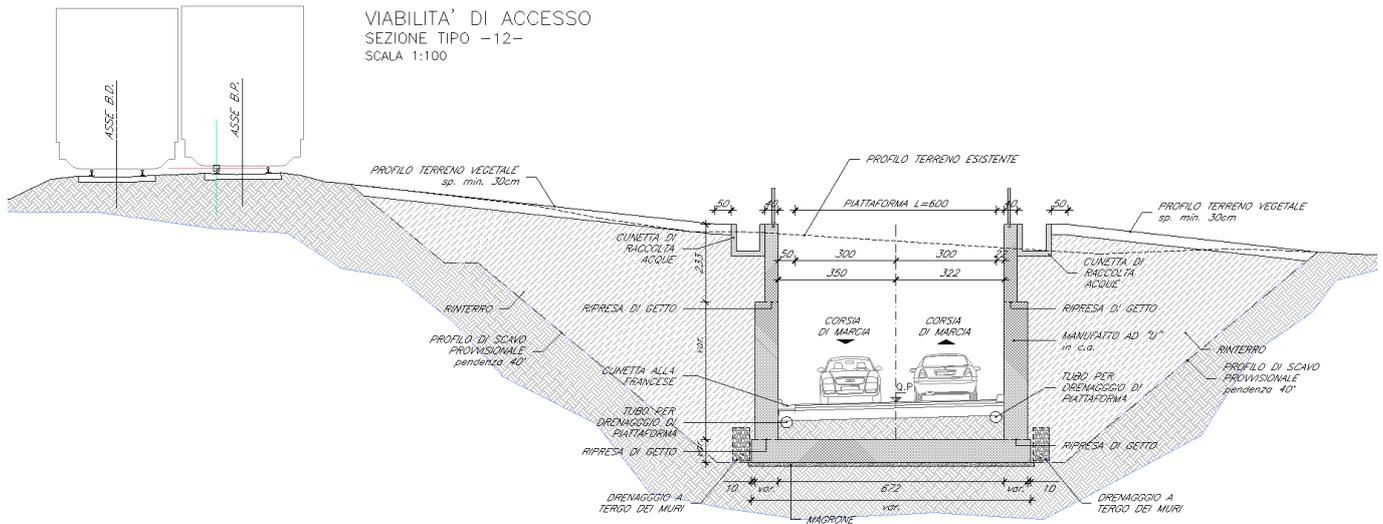


Figura 7-7 - Sezione tipo stradale tra rampe

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GEN</p> <p><i>Impresa Silevis Dietodon</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>34 di 88</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	34 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	34 di 88								

8 IDRAULICA

8.1 Analisi Idraulica

Dall'analisi della pluviometria dell'area in esame sono state costruite le curve di possibilità climatica. Successivamente, adoperando i parametri idrologici per i diversi tempi di ritorno adoperati (30, 50 e 200 anni), è stata effettuata la valutazione delle portate per le aree afferenti, per ognuno dei presidi volti allo smaltimento delle acque meteoriche.

8.2 Idraulica di piattaforma

Vengono brevemente descritte le scelte progettuali effettuate in merito al drenaggio del deflusso superficiale generato sulle superfici stradali ed esterne.

I manufatti idraulici utilizzati sono i seguenti:

MANUFATTO	POSIZIONE	DIMENSIONI	MAT.
Cunetta alla francese	Sede stradale, lato monte	Sezione netta 37x4 cm, i 8%	CLS
Tubaziosni	Sede stradale, lato monte/valle	Diam. 315, 400 e 500 mm	PVC
Pozzetti in c.a.v.	Sede stradale, lato monte/valle	80x80 cm, altezza variabile	CLS
Canaletta rettangolare	Superfici esterne, lato valle	B x H = 70 x 80 cm	CLS
Trincea drenante	Varie	Dimensioni variabili	Ghiaia

La sede stradale sarà dotata di collettori in PVC su entrambi i lati della carreggiata, la cui dimensione crescerà con l'approssimarsi dell'elemento ricettore finale. Le tubazioni adoperate avranno diametro esterno pari a 315, 400 e 500 mm. A presidio idraulico della piattaforma stradale verrà posta una cunetta del tipo "alla francese", deputata allo smaltimento dei deflussi generati ad opera dell'input idrologico. Le tubazioni in PVC sono state verificate con un Tempo di Ritorno pari a 30 anni e seguendo le norme di buona progettazione è stata mantenuta la percentuale di riempimento inferiore al 50%.

Nei casi in cui si riscontri l'insufficienza idraulica e geometrica delle cunette alla francese, è previsto l'inserimento di elementi di scarico (pozzetti in c.a.v.) ad un interasse opportuno, al fine di smaltire i volumi in eccesso e consentire il raccordo delle tubazioni in PVC lungo i bordi della carreggiata stradale, all'interno delle quali vengono convogliate le acque meteoriche defluite in funzione delle pendenze longitudinali e trasversali.

I manufatti (cunette alla francese, tubazioni e pozzetti in c.a.v.) convoglieranno le acque in direzione dei due recapiti principali, rappresentati dal tombino di attraversamento esistente (di cui verrà previsto l'allungamento al fine di poter realizzare la viabilità di progetto) e la vasca di sollevamento di nuova progettazione prevista in corrispondenza del sottopasso stradale.

Le acque meteoriche provenienti dalle superfici esterne verranno raccolte tramite la canaletta rettangolare in calcestruzzo, verificata per Tempi di Ritorno pari a 50 e 100 anni. I due rami principali della canaletta rettangolare convoglieranno le acque all'interno del tombino di attraversamento esistente mentre i rami siti nella zona Nord del progetto trasferiranno i deflussi all'interno del sistema di raccolta stradale, diretto alla vasca di sollevamento, tramite una prolunga puntale della canaletta che si collegherà con un collettore in PVC a un pozzetto della sede stradale.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GN</p> <p><i>Impresa Silvio Diototon</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>35 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	35 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	35 di 88								

La trincea drenante, costituita da un bauletto di ghiaia a sezione rettangolare avvolto in un geotessile, è stata prevista per svolgere la funzione di scarico e smaltimento delle acque lì dove non era ben definito un recapito finale, come la vasca di sollevamento o il tombino. Il primo tratto senza recapito include i primi 100 m di strada, in cui la rete di collettori trasporta le acque verso la progressiva iniziale del progetto. Il secondo tratto coincide con la rampa che collega la strada principale al piazzale della ferrovia, nel quale ad oggi non è presente un sistema di smaltimento delle acque. Infine, è stato previsto un ulteriore manufatto drenante a tergo dell'opera di sostegno OS1B, che capterà i deflussi della porzione di terreno che insiste sul muro. I Tempi di Ritorno utilizzati in questo caso sono diversi: le prime due trincee, rappresentando un elemento temporaneo in attesa di una rete di smaltimento, sono state verificate con TR pari a 2 anni. La terza trincea a tergo del muro di contenimento invece, è stata dimensionata con un TR pari a 50 anni.

8.3 Recapito nell'Isarco

Il recapito finale delle acque raccolte sarà l'Isarco, nel quale i deflussi verranno immessi tramite due manufatti. Lo scarico delle acque della nuova viabilità e di versante lato binario dispari avviene in corrispondenza del tombino esistente alla progressiva mentre per le acque affluenti dalle rampe del sottopassaggio e dalla porzione di versante lato binario pari, avviene in corrispondenza del sottopasso della linea ferroviaria.

Le acque meteoriche relative al tratto stradale in progetto non necessitano di trattamento prima dello scarico nel Fiume Isarco in quanto appartenenti alla categoria di acque meteoriche non inquinate, secondo i criteri riportati nelle linee guida per la gestione sostenibile delle acque meteoriche della Provincia di Bolzano. Le acque riferite a tale tratto di strada sono da considerarsi non inquinate in quanto il traffico giornaliero medio (TGM) previsto è largamente inferiore a 500 autoveicoli al giorno.

L'impianto di sollevamento è costituito da una vasca di accumulo per le acque provenienti dalla piattaforma stradale, da cui sarà possibile allontanarle tramite un impianto costituito da 2+1 elettropompe sommergibili (una con funzione di emergenza).

Prima dell'immissione nell'Isarco è stato previsto un bacino di sedimentazione delle acque provenienti dal pompaggio. Il suddetto pozzetto di sedimentazione (o di disconnessione) svolge anche la funzione di ritenzione di eventuali olii in sospensione ed è posto a quota più elevata: in corrispondenza di tale manufatto è presente una collettore DN500 in PEAD in grado di trasferire i deflussi lungo l'opera di scarico nell'Isarco e un'ulteriore tubazione DN500 in PVC-U con lo scopo di troppo pieno. Su entrambe le tubazioni è stato installato un elemento a tee per svolgere al meglio la funzione di separazione olii.

Dopo circa 30 m dall'impianto di sollevamento è presente un'ulteriore opera utile all'ispezione della tratta e all'infiltrazione dei volumi in eccesso nel terreno sottostante, grazie alla realizzazione di un fondo disperdente. Le acque che continueranno invece a defluire lungo l'opera di scarico, saranno recapitate nel fiume Isarco tramite un canale di restituzione costituito da CLS e gabbioni, scelta progettuale utile a evitare l'erosione delle sponde ad opera della corrente fluviale.

Prima dell'imbocco del tombino di attraversamento sono stati previsti due pozzetti con funzione di trattamento delle acque raccolte dalla canaletta tramite sedimentazione delle particelle fini. Inoltre, per trattenerne eventuali elementi di grandi dimensioni saranno posizionate all'interno delle canalette delle griglie di acciaio.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p><i>Zampese Silvio Diotoloni</i> consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>36 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	36 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	36 di 88								

9 ATTREZZAGGIO TECNOLOGICO

9.1 Campo di applicazione

L'impiantistica elettrica (Luce Forza Motrice) prevista in progetto è a servizio delle utenze tecnologiche afferenti il nuovo manufatto a spinta, parte integrante del nuovo sottopasso ferroviario, con annessa la relativa stazione di raccolta e sollevamento delle acque meteoriche e dei possibili sversamenti di liquido incidentali dai mezzi all'interno del sottopasso.

In tale contesto sono previsti impianti elettromeccanici in grado di garantire operare in sicurezza in prossimità delle dotazioni individuando i seguenti spazi di pertinenza:

- Limite di accesso agli impianti su cui insistono i punti di connessione per l'alimentazione elettrica il gruppo di misura per la totalizzazione dei consumi di energia;
- Elettrificazione delle dotazioni elettromeccaniche;
- L'area di raccolta delle acque meteoriche interna al sottopasso;
- La stazione di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche con la relativa sala quadri;
- Il punto di scarico delle acque nel fiume Isarco;
- L'illuminazione notturna di servizio delle aree di impianto interessate da possibili attività manutentive;
- Telecontrollo dello stato di servizio delle apparecchiature elettriche e dei sistemi elettromeccanici.

9.2 Caratteristiche dell'utenza

L'utenza nel suo insieme è costituita da un carico risultante di potenza nominale quantificata in 45 KW considerando che l'esercizio delle elettropompe è dimensionato per il funzionamento contemporaneo di 2 unità con una rampa di attivazione che prevede l'esercizio ciclico di una prima pompa seguito da una seconda pompa mentre la terza pompa assume di volta in volta il ruolo di riserva attiva.

Altre utenze minori sono sottese allo stesso punto di alimentazione che assolvono un ruolo complementare all'attività di pompaggio quali:

- illuminazione notturna dell'area di raccolta all'interno del sottopasso
- illuminazione notturna del sedime di insediamento del punto di accesso
- illuminazione operativa e volontaria delle aree di intervento in prossimità della sala quadri e del punto di sverso nel fiume Isarco dove insistono apparecchiature idrauliche interessate da attività manutentive anche in condizioni di emergenza
- protezione contro la formazione di ghiaccio all'interno della vasca con inserimento di un agitatore di fondo in modo da evitare il blocco delle giranti delle pompe principali

9.3 Modalità di alimentazione elettrica

L'alimentazione delle utenze elettriche è prevista in bassa tensione con POD (Point Of Delivery) in prossimità del vecchio Maso esistente su cui si attesta attualmente la linea aerea per la fornitura in bassa tensione che considera:

- Alimentazione trifase con neutro

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p><i>Impresa Silvio Piorebon</i></p> <p>consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GEN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD0000003</td> <td>H</td> <td>37 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	37 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	37 di 88								

- Tensione 400/230V
- Frequenza 50 Hz
- Sistema di distributivo TT
- Potenza massima impegnata 45Kw
- Regime di servizio non permanente per la totalità del carico
- Coefficiente di contemporaneità di servizio delle utenze 0,75

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GEN</p> <p><i>Impresa Silvio Piorebon</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>38 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	38 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	38 di 88								

10 ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE

Per le opere e gli impianti è necessario pianificare e programmare le attività di manutenzione al fine di mantenerne nel tempo le funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

L'obiettivo del Piano di Manutenzione è, quindi, quello di consentire al Committente di programmare le attività, i fabbisogni di risorse e quant'altro previsto dall'Appaltatore-Progettista per la manutenzione dell'Opera, per consentire il mantenimento in efficienza d'uso della stessa Opera ai livelli prestazionali stabiliti.

La pianificazione della manutenzione deve essere effettuata al fine del raggiungimento dell'obiettivo preposto con il minore e più razionale impiego complessivo delle risorse.

10.1 Politiche manutentive

Durante la propria vita utile, l'opera/impianto è soggetta ad attività di manutenzione programmata, espletate con cadenza regolare, e di azioni di manutenzione espletate all'insorgere di un malfunzionamento o guasto dell'opera/impianto o parti di esso. Tali politiche manutentive hanno lo scopo di prevedere tutto quanto necessario per mantenere in efficienza l'opera/impianto mantenendo o ripristinando le funzioni cui questi è chiamato ad assolvere e per cui è stato progettato.

Le operazioni di manutenzione oltre a riportare le informazioni relative all'operatività dell'attività, contengono anche le procedure di sicurezza, di diagnostica, di ricerca guasti, nonché le attrezzature e i mezzi utilizzati.

10.2 Scomposizione degli elementi manutenibili

Le opere/impianti oggetto dell'intervento, sono stati scomposti per permettere il censimento degli "oggetti di manutenzione". Per la scomposizione degli elementi, ci si è attenuti a quella già riportata nel progetto definitivo, approfondita ad un livello di dettaglio esecutivo.

Sono state individuate tre macrofamiglie: "Opere Civili", "Idraulica" e "Impianti Luce e Forza Motrice LFM":

- **OPERE CIVILI (OO.CC.)**

1. Opere di sostegno e contenimento
 - Paratie di micropali
 - Strutture in elevazione prefabbricate (balastra tralicciata)
2. Sottopasso
 - Strutture in elevazione in c.a. (setti, soletta e platee)
3. Tombino scatolare
 - Strutture in elevazione in c.a. (scatolari)
4. Viabilità
 - Banchina
 - Canalette
 - Carreggiata
 - Cunetta
 - Pavimentazione stradale in bitumi
 - Segnaletica stradale verticale (cartelli segnaletici) e orizzontale (vernici segnaletiche)
 - Barriere di sicurezza

5. Vasca di sollevamento

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GEN</p> <p><i>Impresa Silvio Pioreton</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>39 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	39 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	39 di 88								

- Strutture in elevazione in c.a. (setti, soletta e platee)
- 6. Interventi stabilizzanti
 - Barriere paramassi deformabili

- **IDRAULICA**

1. Tubazioni PVC
2. Impianto di smaltimento acque meteoriche
 - Pozzetti e caditoie
3. Interventi di drenaggio
 - Canaletta in elementi prefabbricati

- **IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE (LFM)**

1. Elettropompe sommerse
2. Agitatore di fondo vasca
3. Interruttore di livello a galleggiante
4. Misuratore di livello con sonda piezoresistiva
5. Valvole a saracinesca
6. Tubazioni in acciaio inox di mandata delle pompe
7. Quadro elettrico di alimentazione generale
8. Quadro elettrico di controllo e di alimentazione pompe ed agitatore di bordo con avviatori soft-start
9. Gruppo statico di continuità
10. Corpi illuminanti per interno
11. Impianto elettrico interno
12. Quadro di utenza
13. Linee elettriche di alimentazione e comando interrate
14. Impianto di terra
15. Punto luce stradale
16. Corpo illuminante a led
17. Interruttore crepuscolare
18. Corpo illuminante sede stradale sottopasso
19. Stazione di rilevamento presenza allagamento interno al sottopasso
20. Impianto semaforico di segnalazione allagamento sottopasso

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GN</p> <p>Impresa Gioia Di Stefano consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>40 di 88</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	40 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	40 di 88								

11 ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale (strada statale ed autostrada);
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico.

La tabella seguente illustra il sistema di cantieri previsto per la realizzazione delle opere.

Codice	Descrizione	Comune	Superficie
CB01	CANTIERE BASE/LOGISTICO	Laion (BZ)	700 mq
CO01A	CANTIERE OPERATIVO	Laion (BZ)	2.030 mq
CO02A	CANTIERE OPERATIVO	Laion (BZ)	1.700 mq
AT01	AREA TECNICA	Laion (BZ)	1.710 mq
AS01	AREA DI STOCCAGGIO	Laion (BZ)	600 mq
AS02	AREA DI STOCCAGGIO	Laion (BZ)	2.790 mq

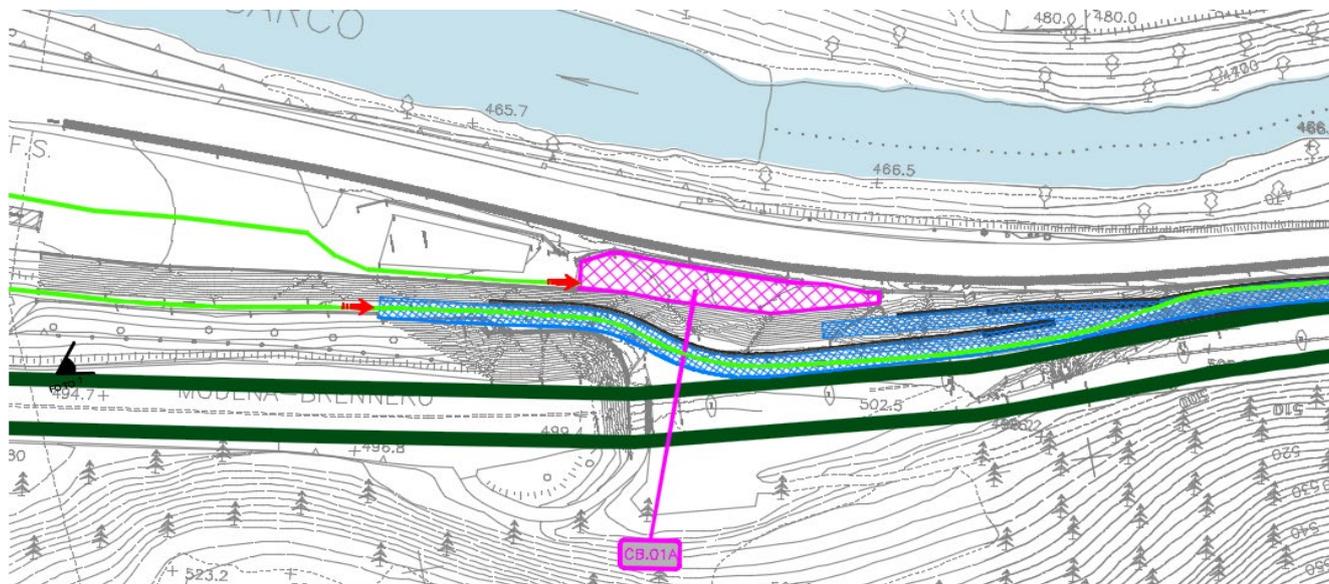


Figura 11-1 – Planimetria Cantiere Base

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>SO GN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>41 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	41 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	41 di 88								

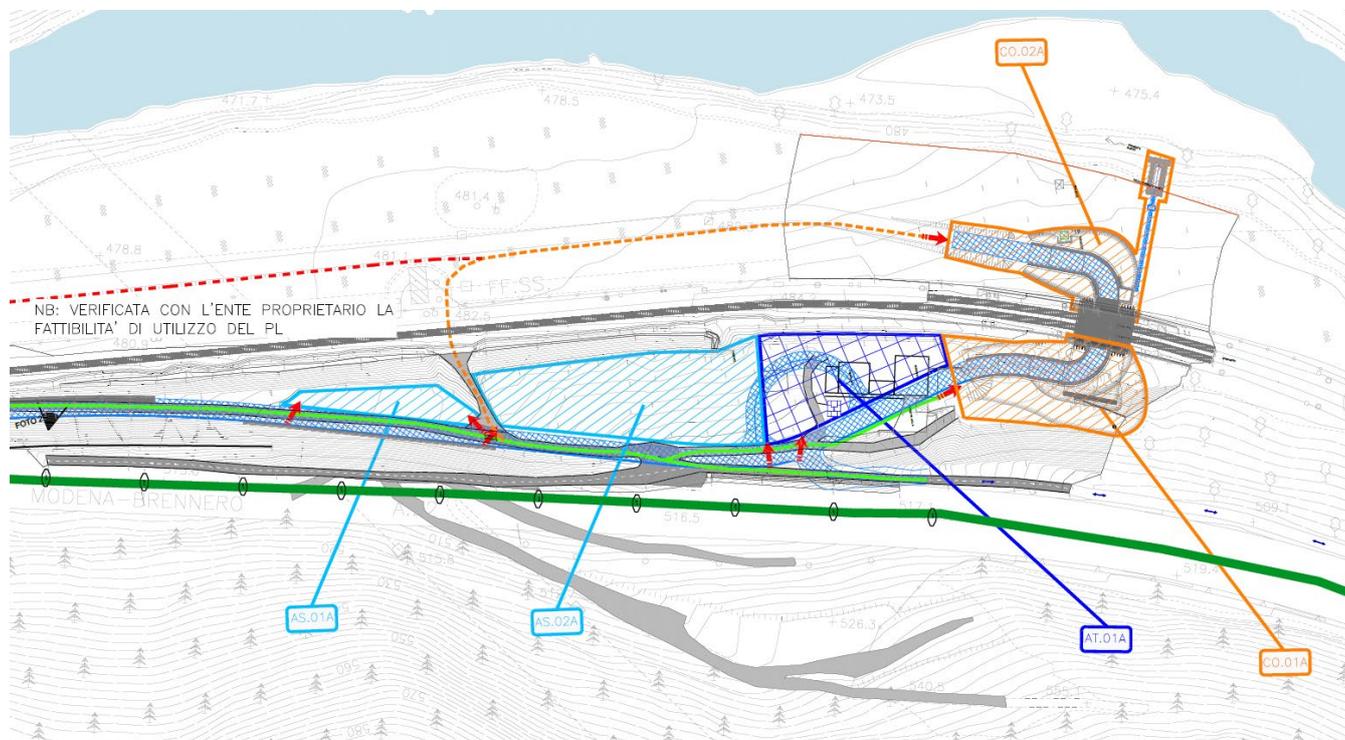


Figura 7 7 – Planimetria Cantieri Operativi CO 01A e CO 02A, Aree di Stoccaggio AS 01A e AS 02A e Area Tecnica AT 01A

11.1 Criteri di progettazione dei cantieri

La progettazione di un cantiere segue regole dettate da numerosi fattori, che riguardano la geometria dell'opera da costruire, la morfologia e la destinazione d'uso del territorio, il tipo e il cronoprogramma delle lavorazioni previste all'interno di ogni singola area.

Le caratteristiche del cantiere base sono state determinate nell'ambito del presente progetto esecutivo in base al numero massimo di persone che graviterà su di esso nel corso dell'intera durata dei lavori civili, e sulla base delle linee guida emesse dal Servizio Sanitario Nazionale (regioni Trentino) che costituiscono al momento il documento di riferimento in questo genere di lavori. Tale documento, al quale si rimanda per approfondimenti, riporta le dimensioni e le installazioni minime necessarie per la realizzazione di campi destinati al soggiorno di personale coinvolto nella realizzazione di grandi opere pubbliche. Resta fermo l'onere in capo all'Appaltatore (in fase di progettazione esecutiva e/o costruttiva) di verifica con gli Enti competenti e di recepimento di eventuali ulteriori prescrizioni in materia.

La progettazione dei cantieri operativi nell'ambito del presente progetto esecutivo è stata invece basata sulle necessità di gestione di materiali nei periodi di picco delle lavorazioni.

Per la determinazione delle installazioni ed attrezzaggi si è stato assunto quanto di seguito descritto.

Cantiere Base(CB.01A)

Guardiola: viene previsto un box guardiola da cantiere delle dimensioni di 3 m² posto in prossimità dell'ingresso, sulla sinistra, per il controllo dell'accesso al cantiere.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GIN</p> <p>Impresa Sivilis Pistoiese consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>42 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	42 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	42 di 88								

Isola ecologica: in adiacenza alla guardiola è prevista un'area di 3 m² destinata ai cassonetti per lo smaltimento dei rifiuti.

Platea lavaggio: gli automezzi che entrano ed escono dal cantiere passeranno per una platea di lavaggio, di dimensioni pari a 7.5 m², per il lavaggio della parte esterna della macchina.

Deposito: in adiacenza ai parcheggi auto viene previsto un deposito attrezzi e strumenti di dimensioni pari a 9 m².

Autoclave e serbatoio d'acqua: viene prevista un'area di 3 m² destinata all'impianto autoclave, e un'area delle stesse dimensioni per il serbatoio d'acqua.

Quadro elettrico: la distribuzione dell'energia elettrica del cantiere CB.01A, viene garantita dal quadro elettrico di cantiere che viene collocato su un'area di 3 m² posta in adiacenza all'area del pronto intervento.

Pronto intervento: tra le aree del quadro elettrico e quelle destinate agli uffici, è situata un'area di 3 m² che viene attrezzata per il pronto intervento.

Uffici: all'interno del campo base troverà posto un edificio prefabbricato che ospiterà gli uffici per la direzione di cantiere e la direzione lavori (2 x 15 m²)

Spogliatoio/servizi igienici: ulteriori strutture prefabbricate ospiteranno i due spogliatoi di 15 m² ognuno.

Bagni chimici: all'interno del campo base viene destinata un'area di 7 m² ai bagni chimici: una parte di essi viene destinata ai bagni chimici per fornitori esterni, nel rispetto del protocollo per il contenimento della diffusione del COVID-19.

Viabilità: sono previste strade con carreggiate di 2.5 metri, parcheggi per autovetture di dimensioni pari ad almeno 2.5x5m, e parcheggi per mezzi di cantiere di dimensioni pari ad almeno 10x3.5m.

Cantieri operativi (CO.01A e CO.02A)

Pronto intervento: è prevista l'installazione di un'area attrezzata per il pronto intervento nell'area sud-est del cantiere operativo di area pari a 12 m².

Bagni chimici: all'interno del cantiere operativo viene destinata un'area di 10 m² ai bagni chimici: una parte di essi viene destinata ai bagni chimici per fornitori esterni, nel rispetto del protocollo per il contenimento della diffusione del COVID-19.

Quadro elettrico: la distribuzione dell'energia elettrica dei cantieri operativi viene garantita dal quadro elettrico di cantiere che viene collocato su un'area di 3 m² posta in adiacenza all'area del pronto intervento.

Area tecnica AT01b

Pronto intervento: è prevista l'installazione di un'area attrezzata per il pronto intervento nell'area sud-est dell'area tecnica di area pari a 12 m².

Bagni chimici: nella stessa zona dell'area tecnica viene destinata un'area di 8 m² ai bagni chimici: una parte di essi viene destinata ai bagni chimici per fornitori esterni, nel rispetto del protocollo per il contenimento della diffusione del COVID-19.

Quadro elettrico: la distribuzione dell'energia elettrica dell'area tecnica viene garantita dal quadro elettrico di cantiere che viene collocato su un'area di 3 m² posta in adiacenza all'area del pronto intervento.

Uffici: in quest'area troverà posto un edificio prefabbricato di 10 m² che ospiterà gli uffici per la direzione di cantiere e la direzione lavori.

Aree di stoccaggio

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GIN</p> <p>Impresa Silvio Pioreton consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>43 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	43 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	43 di 88								

Le aree di stoccaggio non contengono impianti fissi o baraccamenti, e sono ripartite in:

- aree destinate allo stoccaggio delle terre da scavo, in funzione della loro provenienza e del loro utilizzo;
- aree di stoccaggio materiali da costruzione di vario tipo (ad es. armature micropali);
- stoccaggio materiali provenienti dalle demolizioni;
- aree destinate allo stoccaggio di materiali pericolosi ed inquinanti (AS01A)

All'interno della stessa area di stoccaggio delle terre o in aree diverse si potranno avere, in cumuli comunque separati:

- terre da scavo destinate alla caratterizzazione ambientale, da tenere in sito fino all'esito di tale attività;
- terre da scavo destinate al reimpiego nell'ambito del cantiere.

Nell'ambito delle aree di stoccaggio non è prevista l'installazione di impianti fissi quali impianti di frantumazione e vagliatura, ecc. La pavimentazione delle aree verrà predisposta in funzione della tipologia di materiali che esse dovranno contenere.

11.2 Preparazione delle Aree

La preparazione dei cantieri prevedrà, tenendo presenti le tipologie impiantistiche presenti, indicativamente le seguenti attività:

- scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi dell'area per creare una barriera visiva e/o antirumore o stoccaggio in siti idonei a ciò destinati (il terreno scoticato dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche);
- formazioni di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase può anche comportare attività di scavo, sbancamento, riporto, rimodellazione);
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- eventuale perforazione di pozzi per l'approvvigionamento dell'acqua industriale;
- costruzione dei basamenti di impianti e fabbricati;
- montaggio dei baraccamenti e depositi.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti, salvo che per le parti che resteranno a servizio della linea nella fase di esercizio. La sistemazione degli stessi sarà concordata

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GEN</p> <p><i>Impresa Silvia Diototon</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD0000003</td> <td>H</td> <td>44 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	44 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	44 di 88								

con gli aventi diritto e con gli enti interessati e comunque in assenza di richieste specifiche si provvederà al ripristino, per quanto possibile, come nello stato ante operam.

11.3 Raccolta e smaltimento delle acque nei cantieri

11.3.1 Acque meteoriche

Le acque meteoriche che ricadono nelle aree dei cantieri saranno gestite come segue. E' previsto un sistema di canali in terra che, posti a tergo delle recinzioni, permetteranno di raccogliere i deflussi senza interferire con il regolare svolgimento delle attività. Le acque raccolte nelle due aree di stoccaggio AS01 e AS02 verranno convogliate in una vasca di sedimentazione per l'abbattimento delle particelle fini. Dalla vasca l'immissione in rete è prevista attraverso una tubazione in PVC che scaricherà in un fosso esistente che corre lungo la linea ferroviaria.

Nel cantiere base CB01 invece, i deflussi raccolti dai canali verranno immessi in due pozzetti di sedimentazione che si collegheranno alla trincea drenante prevista da Progetto Esecutivo per il piazzale. In questo modo il manufatto disperdente verrà utilizzato in fase di cantiere e non dovrà essere dismesso una volta finiti i lavori.

11.3.2 Acque nere

È stata prevista l'installazione di bagni chimici per le aree di cantiere in modo da eliminare gli oneri di smaltimento delle acque reflue.

11.3.3 Approvvigionamento

L'acqua necessaria per il funzionamento degli impianti di cantiere potrà essere approvvigionata tramite due sistemi di presenti nel Maso: una sorgente certificata ad uso potabile e un pozzo.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>SO GIN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>45 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	45 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	45 di 88								

12 DESCRIZIONE DEL PROCESSO DI CANTIERE

La realizzazione delle opere in progetto avverrà attraverso le seguenti macrofasi:

Macrofase 0: durante tale fase saranno realizzati sia gli **interventi di difesa del versante** costituiti da pulizia e disaggio delle aree, ripristino delle barriere paramassi elastiche esistenti, installazione di nuove barriere paramassi deformabili, che l'installazione dei sistemi di **monitoraggio delle masse rocciose**. La realizzazione degli interventi di difesa avrà una durata complessiva di 100 gg, come da programma lavori, e inizierà con la realizzazione delle barriere paramassi nei tratti che all'attualità non risultano protetti (BP15 e BP16). Solo al termine dell'installazione delle nuove barriere paramassi si potrà procedere alla rimozione di quelle esistenti che saranno interferite nel corso di realizzazione dalle opere in progetto. La BST sarà realizzata in due momenti:

1. il primo riguardante il lato monte, la cui esecuzione rimarrà nella Macrofase 0; al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori, tale attività potrà iniziare solo circa 1,5 mesi dopo l'inizio dell'istallazione delle opere paramassi e del monitoraggio
2. il secondo riguardante le aree di lavoro nell'area interclusa del Fiume Isarco, che dovrà essere posticipata alla Macrofase 1.

Macrofase 1: prevede l'istallazione del cantiere CB 01, la bonifica sistematica terrestre dell'area del sottopasso (lato fiume), l'istallazione del cantiere operativo CO.02A, la realizzazione delle opere di consolidamento dello stesso, la costruzione del tombino idraulico alla prog. 0+494 e dell'opera di sostegno OS 04 tra km 0+331.64 e 0+660.00, l'allestimento dell'area di stoccaggio AS.01A.

Al fine di risolvere le problematiche di accesso all'area di cantiere CO.02.A, necessaria per poter eseguire la realizzazione delle opere di consolidamento nell'area del nuovo sottopasso sul lato binario pari, è stata studiata una soluzione differenziata per l'accesso dei mezzi e materiali rispetto a quello del personale. Per il trasporto delle macchine operative e dei materiali si ha la necessità di utilizzare l'ex passaggio a livello al km 174+645,27 usufruendo di apposite IPO notturne sia per l'accesso all'area, sia per il loro allontanamento a fine lavori. Per quanto riguarda le maestranze, si potrà arrivare dall'altro lato della ferrovia attraversando il manufatto esistente posto al km 0+494 (oggetto ad adeguamento a tombino idraulico per lo scolo della acque di versante nell'ambito del presente progetto), che in realtà per lungo tempo è stato il passaggio con cui RFI aveva garantito al proprietario l'accesso ai fondi interclusi. Ad oggi tale tombino risulta in gran parte interrato e quindi quasi totalmente ostruito.

Una volta installato il cantiere base, quindi, come prima attività viene realizzata la paratia di micropali per consolidare la zona di ingresso al tombino alla prog. 0+494 con conseguente operazione di scavo per liberare l'accesso dalla terra e consentire il passaggio in sicurezza. Considerate le differenze di quota, sarà necessaria la realizzazione di una scala provvisoria sul lato della strada. Creato il vano mediante la citata scala si potrà accedere quindi al sottopasso e da qui raggiungere le aree di lavoro in tutta sicurezza.

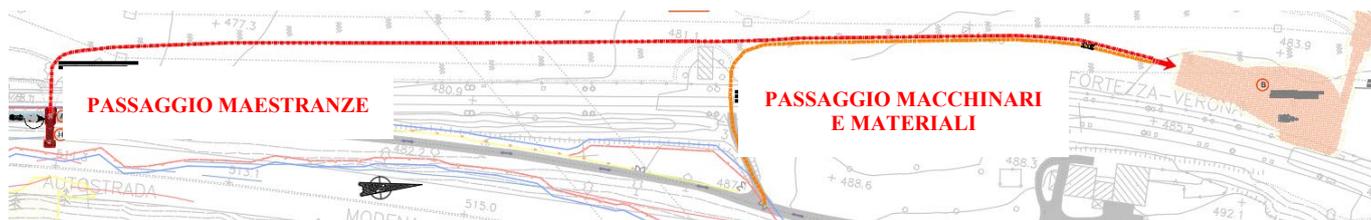


Figura 12-6 Percorso maestranze e macchinari

A questo punto il passaggio è stato messo in sicurezza e può essere utilizzato dai tecnici della BST e poi dalle maestranze dell'Impresa per l'accesso all'area di cantiere: si effettua quindi la bonifica sistematica terrestre dell'area del sottopasso lato fiume, l'istallazione del cantiere operativo CO.02A, e i lavori di consolidamento

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>SO GEN</p> <p><i>Impresa Silvia Diototon</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>46 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	46 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	46 di 88								

(lato fiume) preliminari alla realizzazione del sottopasso, terminati i quali, si procederà al completamento del prolungamento e adeguamento del manufatto che secondo il progetto assumerà nella configurazione finale il ruolo di tombino idraulico ove verranno recapitate tutte le acque raccolte sul lato monte.

Le attività di realizzazione dell'opera di sostegno OS 04 saranno realizzate con l'ausilio del sistema ATWS in quanto i lavori saranno eseguiti in gran parte in adiacenza ai binari di corsa.

Macrofase 2: prevede l'installazione dei cantieri, la **demolizione dei fabbricati presenti alla progr. 0+950.**

Saranno inizialmente installati i cantieri che ospitano l'area di stoccaggio AS.02A, l'area tecnica AT.01A e il cantiere operativo CO.01A, Successivamente sarà eseguita la demolizione dei fabbricati presenti alla progr. 0+950, nel tratto finale in prossimità del sottopasso. Da sottolineare che i lavori di demolizione del maso potranno avere inizio solo con il completamento della linea di protezione delle barriere paramassi nei tratti che all'attualità non risultano protetti (BP 15 e BP16) e con l'installazione del monitoraggio del versante, attività per l'appunto previste in Macrofase 0.

Si effettuano inoltre i lavori di sbancamento del terreno, in prossimità del sottopasso di progetto, in preparazione alla fase di realizzazione della soletta a spinta e lo scavo per la realizzazione della soletta a spinta.

Macrofase 3: consiste nella demolizione di alcune opere esistenti e nella realizzazione dell'opera di sostegno **OS 03 tra km 0+310.00 e 0+585.40.**

La prima operazione consiste nella demolizione delle barriere paramassi, dal km 0+319.00 al km 0+551.00, e del blocco di CLS in corrispondenza del km 0+425.00. Per quanto riguarda l'opera di sostegno, viene preliminarmente realizzata la pista di cantiere attraverso operazioni di scavo e rinterro, fino a raggiungere la quota d'intradosso del cordolo dei micropali. Prima dell'opera di sostegno vera e propria viene realizzato il nuovo tombino di progetto alla prog. 0+494 che si collegherà al tombino esistente e che raccoglierà sia le acque di piattaforma che quelle provenienti dal pendio. Si procede quindi alla realizzazione della paratia di micropali con annesse chiodature e cordolo dal km 0+310.00 al km 0+585.40. A questo punto si esegue lo scavo di sbancamento fino alla quota di fondazione dell'OS3 e si realizzano fondazione, parete e cordolo di sommità dell'opera di sostegno.

Macrofase 4: consiste nella realizzazione dell'opera di sostegno **OS 01 km 0+132.32 e 0+302.86 e nella risoluzione dell'interferenza con il pozzo idropotabile di Autostrade.**

Per quanto concerne la realizzazione del nuovo pozzo idropotabile viene preliminarmente costruita una strada di collegamento alla nuova stazione di emungimento, costruito il nuovo fabbricato stazione d'emungimento e pompaggi e realizzate le opere di completamento del pozzo. Successivamente viene posta in opera una condotta provvisoria per il collegamento nuovo pozzo emungimento con rete di mandata vasche di accumulo. Tale linea provvisoria verrà dismessa solo dopo il completamento della nuova condotta di collegamento al nuovo pozzo.

Per la realizzazione delle opere di sostegno OS 01 viene preliminarmente realizzata una pista di cantiere attraverso operazioni di scavo, fino a raggiungere la quota del cordolo dei micropali e si realizzano questi ultimi, primo ordine di chiodature e cordolo della OS1.A dal km 0+132.32 al km 0+191.70. Si procede quindi ad una seconda operazione di scavo e alla realizzazione dei micropali, primo ordine di chiodature e cordolo della OS1.B. Successivamente si eseguono la demolizione del muro, le operazioni di scavo e l'esecuzione dei successivi ordini di chiodature. A questo punto si esegue lo scavo di sbancamento fino alla quota di fondazione dell'OS1.B e si realizzano fondazione, parete e cordolo di sommità dell'OS1.B e poi dell'OS1.A dal km 0+132.32 al km 0+250.00. Infine si eseguono le operazioni di rinterro fino alla quota desiderata.

La realizzazione dei micropali in corrispondenza del pozzo idropotabile esistente potrà avvenire solo dopo la messa in esercizio del bypass temporaneo della condotta.

Macrofase 5: consiste nella realizzazione dell'opera di sostegno **OS 02 tra km 0+256.82 e 0+331.64** che si trova a lato valle della rampa di progetto.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GIN</p> <p><i>Impresa Silvio Pioreton</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>47 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	47 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	47 di 88								

Per prima cosa viene realizzata la pista di cantiere attraverso operazioni di scavo a quote differenti, fino a raggiungere la quota del cordolo dei micropali (fase A), i quali vengono successivamente costruiti (fase B). Si esegue poi un secondo scavo fino alla quota base della fondazione (fase C) e si procede alla realizzazione dell'opera di sostegno OS02 iniziando dai micropali e dal cordolo di fondazione e ultimandola con la parete e il cordolo di sommità (fase D-E).

Le attività di realizzazione di tale opera saranno realizzate con l'ausilio del sistema ATWS per l'adiacenza ai binari di corsa.

Successivamente si realizzano i rinterri dell'opera OS02 e si procede al completamento dell'opera OS01 - B (fase G). In ultimo si realizza l'opera OS01 - A e le finiture stradali (fase H-I).

Macrofase 6: La Macrofase 6 consiste nella realizzazione dell'opera di sostegno **OS 05 tra km 0+692.00 e 0+782.00.**

Viene preliminarmente realizzata una pista di cantiere attraverso operazioni di scavo e rinterro, fino a raggiungere la quota d'intradosso del cordolo dei micropali +485.09/+487.53. Si realizzano quindi questi ultimi, insieme alle chiodature e al cordolo. Si procede poi alla rimozione della pista di cantiere attraverso una seconda operazione di scavo fino alla quota +483.78/+486.43. A questo punto si realizzano fondazione, parete e cordolo di sommità dell'opera. Infine si eseguono le operazioni di rinterro fino alla quota desiderata.

Macrofase 7 (Sottopasso Ferroviario):

Tra le progressive km 0+956.82 e km 0+1092.44 si prevede di realizzare un sottopasso che consentirà alla viabilità di passare al di sotto dei binari della linea storica, collegando il cantiere base con tutte le aree tecniche poste ad Est della ferrovia e permettendo la dismissione del passaggio a livello esistente in prossimità della progressiva km.173+324.56. Il sottovia verrà realizzato in parte a spinta (soletta di copertura del sottopasso) ed in parte sarà gettato in opera (scatolare). Il tratto a spinta sarà realizzato previo sostegno dei binari della linea storica mediante installazione del ponte provvisorio omologato RFI (ponte Gui.Do, di luce L=20.40 m omologato RFI).

Per permettere la realizzazione della spinta della soletta di copertura del sottopasso si prevede di realizzare una parete chiodata a sostegno degli scavi in corrispondenza della vasca di varo del sottopasso ferroviario e, laddove le altezze di scavo risultano essere minori, si prevede di realizzare scavi in pendenza. E' previsto inoltre il consolidamento del terreno attraverso la realizzazione di micropali in VTR realizzati a raggiera, esternamente alla linea ferroviaria.

La soletta varata poggerà su 4 plinti posti alle estremità della stessa soletta ed è tale da sopportare il carico ferroviario definito da normativa: questo permette il ripristino della totale operatività della linea ferroviaria senza soggezioni della stessa e dopo lo svaro del ponte Gui.Do. Successivamente si procede con lo scavo sottobinario e la realizzazione delle rampe di entrata ed uscita. La soletta di copertura e le pareti del sottopasso ferroviario sono collegate assieme tramite boccole predisposte in fase iniziale che consentono la continuità della struttura in corrispondenza del giunto.

L'opera sarà completata con la rampe in ingresso e uscita costituite da muri a U di altezze variabili con un valore massimo di altezza pari a circa 7.70 metri e un valore minimo di altezza pari a circa 2.25 m. Lo spessore dei muri è variabile: alla base del paramento verticale varia da circa s=0.8 metri a circa s=0.6 metri, in sommità varia da s=0.4 metri a s=0.3 metri. La platea in c.a. ha una lunghezza variabile, ma viene mantenuta una lunghezza netta del manto stradale costante pari a circa 6.70 metri e uno spessore della platea variabile da s=0.8 metri a s=0.4 metri.

Per raggiungere il cantiere operativo CO.02A ed eseguire le operazioni di completamento del sottopasso lato fiume, le maestranze utilizzeranno il passaggio attraverso il tombino alla prog 0+494, sfruttato già durante la macrofase 1.

<p>IMPRESA</p> <p>QUADRI GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GEN</p> <p><i>Impresa Silvia Diototon</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>48 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	48 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	48 di 88								

13 PROGETTAZIONE AMBIENTALE

La progettazione dell'intervento è stata elaborata secondo il principio fondamentale di tutela dell'ambiente e nel rispetto degli ambiti territoriali ed ambientali interferiti.

13.1 Progetto Ambientale della Cantierizzazione

L'analisi degli aspetti ambientali connessi alla fase costruttiva delle opere è affrontata nell'ambito del Progetto Ambientale della Cantierizzazione il quale contiene la valutazione della significatività degli stessi e il conseguente dimensionamento degli interventi di mitigazione da adottare in fase di realizzazione.

Nelle zone maggiormente urbanizzate è stata studiata l'ubicazione delle aree di cantiere, l'interferenza delle lavorazioni con i flussi di traffico locali, l'eventuale presenza di ricettori sensibili e l'inserimento ambientale e paesaggistico della cantierizzazione e delle opere di mitigazione temporanee.

L'analisi degli impatti sulle componenti ambientali è stata condotta in funzione dell'ubicazione delle aree di cantiere, delle lavorazioni condotte al loro interno, delle tipologie di macchinari coinvolti e dei quantitativi di materiali movimentati per la realizzazione delle opere.

In particolare, sono stati analizzati i seguenti aspetti ambientali:

- materie prime;
- acque superficiali e sotterranee;
- emissioni in atmosfera;
- rifiuti e materiali di risulta;
- suolo e sottosuolo;
- rumore;
- vibrazioni.

Gli esiti delle valutazioni effettuate nel PE non modificano le ricadute ambientali evidenziati nel PD.

13.2 Studio acustico di dettaglio

Nell'ambito del PE è stato eseguito uno studio acustico di dettaglio che ha previsto simulazioni acustiche dei cantieri fissi e del fronte avanzamento lavori.

Per i cantieri fissi sono state considerate le emissioni acustiche dovute alla movimentazione di mezzi d'opera e autoveicoli oltre al contributo di condizionatori e altre attrezzature operanti durante l'intera giornata lavorativa secondo i layout di progetto.

All'interno del Programma Lavori sono state selezionate le attività di costruzione che potevano avere un impatto acustico rilevante sul territorio. Queste sono fondamentalmente le opere di sostegno lato monte tra le pk 0+307/0+585, realizzate nella macrofase 3, e i muri di sostegno lato valle tra le pk 0+256/0+660, realizzati nella macrofase 5. Precisamente le WBS NV930 e NV950. Tali attività peraltro si sovrappongono temporalmente tra il quinto mese ed il nono mese di lavoro.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GIN</p> <p><i>Impresa Silvia Diotoloni</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>49 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	49 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	49 di 88								

E' stata inoltre considerato significativo la fase di cantiere che vede la piena operatività dei cantieri operativi per la realizzazione del nuovo sottopasso.

Dalle simulazioni effettuate per il solo contributo dell'attività di cantiere non si stimano situazioni di impatto acustico per i ricettori nel limitrofo territorio del comune di Barbiano e del comune di Laion. Si sottolinea inoltre la presenza nell'area in esame di altre fonti di rumore, come ad esempio l'autostrada, la strada statale e la ferrovia stessa, che sicuramente influiscono notevolmente all'inquinamento della zona. Il cantiere, quindi, avrà la sua influenza ma in termini di rumore ambientale il suo contributo non sarà rilevante rispetto alle altre sorgenti infrastrutturali.

L'impatto quindi risulta non significativo e non si prevede un peggioramento significativo della situazione ante-operam. Il progetto esecutivo risulta peraltro migliorativo in quanto prevede una diversa localizzazione delle aree di cantiere spostando e concentrando le aree di stoccaggio (AS01 ed AS02), l'area tecnica (AT01) e il cantiere operativo (CO01) in corrispondenza del nuovo sottopasso ferroviario posto a nord, mentre a sud rimane la sola ubicazione del cantiere base CB01.

Nella nuova configurazione, tali aree di aree che rappresentano quelle maggiormente impattanti per l'inquinamento acustico e atmosferico sono quindi poste a maggiore distanza rispetto ai ricettori potenzialmente esposti. Nello specifico, il ricettore più vicino all'area di stoccaggio (RE1), si trova infatti a 288 metri da essa, mentre nel PD era localizzato a circa 150 metri (R1) e, soprattutto si pone in una situazione morfologicamente più elevata, similmente a tutti gli altri edifici presenti.

13.3 Studio del traffico

Per la valutazione degli impatti della fase di cantiere, è stato redatto un apposito studio di traffico.

Le simulazioni effettuate con l'ausilio del software VISSIM sulla base dei flussi veicolari rilevati mediante apposita campagna di monitoraggio del traffico ha permesso di accertare che l'incremento dovuto alla movimentazione dei mezzi d'opera non andrà ad inficiare sul livello di servizio delle infrastrutture interessate.

La presenza del cantiere incrementerà infatti la percentuale di traffico pesante di circa il 2% nell'ora di punta, sia mattutina che pomeridiana, che rappresentano le condizioni più critiche.

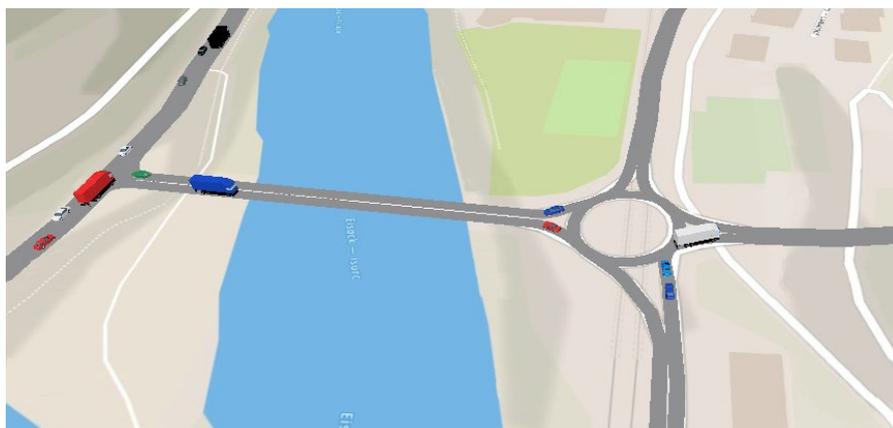


Figura 2- Simulazione con Vissim tratto Ponte Gardena immissione SS12

Nel caso in cui, comunque, dovessero sorgere dei problemi che incrementerebbero il livello di traffico pesante generato dal cantiere, per minimizzare l'impatto dei suddetti mezzi pesanti, come già previsto nell'offerta migliorativa il RTI di imprese potrà predisporre trasporti nelle ore di morbida o addirittura al di fuori dell'orario lavorativo.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>consorzio triveneto rocciatori</p> <p>Impresa Silvia Diototon</p> <p>SO GN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>50 di 88</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	50 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	50 di 88								

13.4 Gestione delle terre e rocce da scavo

Le maggiori volumetrie di materiale in gioco nella realizzazione dell'opera sono costituite dalle terre e rocce da scavo che da sole producono 49.328,13 m³ di materiale (a fronte dei 49.105,00 previsti nel PD).

L'Appaltatore ha confermato la previsione contrattuale, come da Offerta Tecnica di Gara, di riutilizzare una gran parte di questo materiale. Infatti di tale volumetria circa 20.021,46 m³ pari al 40,59% (contro i 19.555 m³ pari al 39,82% dell'Offerta tecnica di Gara) saranno utilizzati nell'ambito dell'opera stessa e cioè nello stesso sito di produzione coprendo così oltre il 95,27% circa del fabbisogno complessivo per rilevati e riempimenti.

MATERIALI IN ESUBERO	VOLUMI TOTALI	RIUTILIZZO		SMALTIMENTO				
		Volumi	%	MC.	80% ad Impianti di recupero		20% a discariche rifiuti non pericolosi	
					Volumi	%	Volumi	%
PROGETTO DEFINITIVO	49 105,00	6 990,00	14,23%	42 115,00	33 692,00	68,61%	8 423,00	17,15%
OFFERTA TECNICA DI GARA	49 105,00	19 555,00	39,82%	29 550,00	23 640,00	48,14%	5 910,00	12,04%
PROGETTO ESECUTIVO	49 328,13	20 021,46	40,59%	29 306,67	23 445,34	47,53%	5 861,33	11,88%

Risulta pertanto riutilizzato nell'ambito del progetto circa 40,59% delle terre e rocce, mentre la rimanente volumetria pari a circa 29.306,67 m³ sarà trattata in regime dei rifiuti e smaltita preferenzialmente negli impianti di recupero individuati.

FABBISOGNO INERTI	VOLUMI TOTALI	RIUTILIZZO		DA CAVA		RISPETTO A P.D.
		Volumi	%	Volumi	%	%
PROGETTO DEFINITIVO	19 703,72	6 990,00	35,48%	12 713,72	64,52%	
OFFERTA TECNICA DI GARA	20 826,37	19 555,00	93,90%	1 271,37	6,10%	-90,00%
PROGETTO ESECUTIVO	21 015,44	20 021,46	95,27%	993,98	4,73%	-92,18%

L'approvvigionamento da cava viene quindi ridotto a 993,98 m³

13.5 Sistema di gestione ambientale

Il Sistema di Gestione Ambientale prevede la redazione di un documento di Analisi Ambientale Iniziale, contenente l'analisi dei dati qualitativi e quantitativi dell'impianto di cantiere, dei siti e delle attività di cantiere, allo scopo di stabilire le correlazioni tra attività, aspetti ambientali ed impatti. Tale analisi dovrà esplicitare il processo:

Opera/Parte d'Opera → Lavorazioni → Strumenti ed Attrezzature utilizzati – Materiali impiegati → Aspetti Ambientali → Impatti → Mitigazioni/Prescrizioni/Adempimenti legislativi.

Relativamente al controllo operativo dei cantieri è prevista la messa a punto di apposite procedure per:

- caratterizzazione e gestione dei rifiuti e dei materiali di risulta;
- contenimento delle emissioni di polveri e sostanze chimiche nell'atmosfera;
- contenimento delle emissioni acustiche;

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p><i>Impresa Silvia Diototon</i> consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO G EN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD0000003</td> <td>H</td> <td>51 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	51 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	51 di 88								

- gestione delle sostanze pericolose;
- gestione scarichi idrici;
- protezione del suolo da contaminazioni e bonifica dei siti contaminati;
- gestione dei flussi dei mezzi di cantiere sulla rete stradale pubblica;
- individuazione e risposta a potenziali incidenti e situazioni di emergenza per prevenire ed attenuare l'impatto ambientale che ne può conseguire.

Tali procedure sono redatte recependo tutte le indicazioni contenute del progetto ambientale della Cantierizzazione, eventuali prescrizioni degli enti competenti in materia di tutela ambientale nonché le eventuali sopraggiunte normative.

Un ulteriore elemento che è qui utile richiamare nel Sistema di Gestione Ambientale è il Piano di Controllo e di Misurazione Ambientale: si tratta del documento che pianifica i controlli ambientali da effettuarsi nel corso delle attività di cantiere, dirette ed indirette, di realizzazione, di approvvigionamento e di smaltimento. Tale piano implementerà le attività di controllo previste nel presente Progetto Ambientale della Cantierizzazione e da eventuali altre prescrizioni contrattuali.

13.6 Piano di Monitoraggio Ambientale

Il Piano ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera, risalendo alle loro cause. Ciò per determinare se tali variazioni sono imputabili all'opera in costruzione o realizzata e per ricercare i correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale preesistente. Il monitoraggio dello stato ambientale, eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera consentirà pertanto di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura ferroviaria;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti.

Il Piano individua i punti in cui eseguire le misure nonché le modalità di esecuzione delle stesse.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale non è compreso tra gli oneri dell'appaltatore.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GIN</p> <p>Impresa Silvio Pioreton consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>52 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	52 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	52 di 88								

14 ESPROPRIAZIONI

Gli interventi di progetto, opere provvisorie e definitive, si collocano interamente nel territorio del comune catastale di Laion (BZ). La viabilità di accesso è, per la maggior parte, posta a ridosso della linea ferroviaria storica e dell'autostrada A22 del Brennero.

La necessità di prevedere la realizzazione il complesso di interventi anche a protezione del cantiere con le sue maestranze costituiti da:

- a) costruzione di n. 14 tratte di barriere paramassi deformabili;
- b) ispezione e bonifica dei versanti prossimi alle opere di protezione progettate;
- c) locale riprofilatura del versante; d) manutenzione delle barriere di protezione elastiche esistenti;
- e) monitoraggio dei fenomeni di potenziale crollo e collasso;
- f) realizzazione nuova condotta e by-pass temporaneo

ha determinato l'acquisizione di maggiori aree rispetto a quelle dichiarate di pubblica utilità con provvedimenti CIPE n. 6/2013 e n. 8/2017.

L'occupazione di tali maggiori aree avverrà a diverso titolo e precisamente come di seguito riportato:

Aree di proprietà di Autostrade del Brennero S.p.A. – sede di Trento

- Concessione a titolo permanente di maggiori aree per deviazione strada e realizzazione canaletta e per deviazione pubblici servizi, cavidotto elettrico e trasmissione dati
- Concessione a titolo permanente di maggiori aree per realizzazione barriere paramassi
- Concessione a titolo temporaneo per esecuzione lavori sbancamento, sterro e riporto, deviazione provvisoria pubblici servizi)

Tutte le concessioni saranno regolate nell'ambito della convenzione che sarà stipulata tra RFI e Società Autostrade le Brennero.

Altre proprietà

- Occupazione a titolo temporaneo per esecuzione lavori sbancamento, sterro e riporto

Per quanto concerne il monitoraggio del versante sono state individuate due aree in cui saranno puntualmente localizzati sensori e cavi di collegamento agli acquisitori. L'occupazione di dette aree sarà pertanto esigua, necessitando in ogni caso servitù di passaggio per messa in opera, controllo e manutenzione.

Le aree interessate da tali opere sono per lo più a destinazione agricola.

L'onere dell'immissione in possesso, e quindi la relativa acquisizione della disponibilità, delle aree rappresentate nel Piano Particellare del presente progetto che sono necessarie alla realizzazione delle opere, è disciplinata dalle informazioni presenti all'interno della colonna "disponibilità aree" dell'elaborato "Elenco Ditte – doc. IB0A00EZZEDAQ0000001".

14.1 Normative e indennità

- D.P.R 327/2001 "Testo Unico degli Espropri", come modificato dalla Legge 244/2007 del 21 dicembre 2007,

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p><i>Impresa Silvio Diotolone</i> consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GEN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD0000003</td> <td>H</td> <td>53 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	53 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	53 di 88								

- Sentenza della Corte Costituzionale 7 giugno 2011, n. 181
- Legge Provinciale n. 10 del 15 aprile 1991 - Espropriazioni per causa di pubblica utilità per tutte le materie di competenza provinciale
- Delibera della Giunta provinciale del 3 maggio 2010, n. 751- Criteri per la determinazione dell'indennità di esproprio di aree edificabili di cui all'articolo 7/quinquies della legge provinciale 15 aprile 1991, n. 10
- Delibera della Giunta provinciale del 14 luglio 2015, n. 832- Criteri per la determinazione delle indennità per l'imposizione di servitù ai sensi dell'articolo 10 della legge provinciale 15 aprile 1991, n. 10

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GN</p> <p><i>Impresa Silvia Diotoloni</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>54 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	54 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	54 di 88								

15 PROGETTO ESECUTIVO: ATTUAZIONE DELLE MIGLIORIE TECNICHE PROPOSTE IN SEDE DI GARA D'APPALTO

In fase di Gara di appalto, l'Appaltatore ha offerto alcune migliorie tecniche delle opere rispetto al Progetto Definitivo posto a base della gara di Appalto. Si riportano sinteticamente tali migliorie tecniche proposte:

CARATTERISTICHE DELL'OFFERTA - PREGIO TECNICO (2.1)

- 2.1.a Ottimizzazione delle metodiche di perforazione per i pali e micropali
- 2.1.b Utilizzo di travi di ripartizione in acciaio per le paratie preventivamente
- 2.1.c Utilizzo di cordolo di coronamento in c.a. prefabbricato
- 2.1.d Muri a bilastra
- 2.1.e Ottimizzazione della gestione dei materiali nell'ambito del progetto

CARATTERISTICHE DELL'OFFERTA – CANTIERIZZAZIONE E FASI DI LAVORO (2.2)

- 2.2.a Ottimizzazione dei siti di smaltimento ed approvvigionamento
- 2.2.b Analisi della mobilità del territorio per la riduzione delle interferenze sulla viabilità
- 2.2.c Riduzione delle interferenze delle attività di cantiere con la mobilità del territorio: Confronto soluzione PD – Proposta migliorativa
- 2.2.d Cantierizzazione e fasizzazione delle attività
- 2.2.e Squadre di lavoro

CARATTERISTICHE DELL'OFFERTA - INTERFERENZE CON L'ESERCIZIO FERROVIARIO (2.3)

- 2.3.a Sicurezza dei cantieri e della circolazione ferroviaria attraverso l'utilizzo di tecnologie di controllo innovative a controllo automatico
- 2.3.b Ottimizzazione per programma delle soggezioni

15.1 Analisi delle singole migliorie tecniche - pregio tecnico

Di seguito vengono analizzate le singole metodologie operative e realizzative adottate tali da migliorare i processi di costruzione per le paratie e i micropali e, tali da massimizzare il riutilizzo del materiale di scavo e di quello da demolizione con beneficio sul bilancio delle terre.

Saranno esplicate tutte le soluzioni che, per le diverse macro fasi di lavoro permettano di:

- ✓ ottenere la regolarità dell'avanzamento e la corretta esecuzione delle paratie nei tempi previsti
- ✓ ottimizzare il piano di gestione e di utilizzo dei materiali di scavo, ovvero il maggiore riutilizzo dei materiali di scavo e la riduzione dei volumi da conferire in deposito, in conformità ai vincoli e alle autorizzazioni già rilasciate.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>SO GEN</p> <p>Impresa Silevis Dietodon consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>55 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	55 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	55 di 88								

15.1.1 Ottimizzazione delle metodiche di perforazione per i pali e micropali di cui al punto 2.1.a dell'offerta tecnica

Trattasi di modalità esecutiva che è specifica della fase di esecuzione dei pali che sarà messa in opera dall'impresa. Come descritto nell'offerta la metodologia di perforazione mediante l'impiego di martello fondo foro (Hammer DTH) con trascinatore, per aste con battura unica, può essere utilizzata per qualsiasi applicazione come, ad esempio, la realizzazione di fondazioni, opere di sostegno, pozzi d'acqua, etc. Attraverso tale tecnologia è possibile eseguire fori dritti, in qualsiasi tipo di terreno, con qualsiasi angolazione e profondità.

Il sistema di perforazione simmetrica con tubi di rivestimento è inoltre progettato per essere applicato in qualsiasi tipo di terreno in quanto la presenza del rivestimento garantisce la stabilità del foro nei terreni di coltre superficiali e non stabili, mentre il martello fondo foro garantisce velocità esecutiva anche in roccia ed in presenza di trovanti. Con l'impiego di tale tecnologia si evitano pertanto i rallentamenti dovuti ad incertezze e variabilità stratigrafiche/granulometriche del terreno.

A seconda della necessità, il rivestimento può essere permanente o provvisorio e quindi recuperato mediante l'impiego di diverse ghiera di perforazione.

Le principali fasi esecutive previste per la realizzazione di pali e/o micropali con recupero del rivestimento sono:

1. Esecuzione della perforazione e contemporanea installazione del rivestimento;
2. Recupero del bit di perforazione;
3. a. Posa in opera dell'armatura e/o dell'elemento di rinforzo previsto con successivo getto del c.a.;
- b. Recupero del rivestimento.

Riassumendo, i maggiori vantaggi della tecnologia proposta sono costituiti da maggiore flessibilità in presenza di qualsiasi granulometria di terreno e minori incertezze in fase di perforazione; realizzazione di fori rettilinei con maggiore velocità di perforazione; minor coppia richiesta in tutte le condizioni di terreno; possibilità di perforazioni in tutte le angolazioni

15.1.2 Utilizzo di travi di ripartizione in acciaio per le paratie preventivamente di cui al punto 2.1.b dell'offerta tecnica

Riguardo la miglora in questione, nella redazione del PE se ne è tenuto conto così come riportato al paragrafo relativo agli approfondimenti progettuali dove le travi di ripartizione in acciaio sono state sostituite da cordoli in c.a. in virtù dell'introduzione della modifica tecnica delle tirature (da attive a trefoli a passive tipo chiodi), principalmente al fine di aumentare la durabilità dell'opera e ridurre gli oneri di manutenzione. Per tali motivi la suddetta miglora tecnica, sebbene implicitamente recepita e facente parte della perizia differenziale a supporto dell'introduzione della presente modifica tecnica, non è presente nell'edizione finale del Progetto Esecutivo presentato.

15.1.3 Utilizzo di cordolo di coronamento in c.a. prefabbricato di cui al punto 2.1.c dell'offerta tecnica

Riguardo all'Utilizzo di cordolo di coronamento in c.a., nella redazione del PE se ne è tenuto conto così come riportato al paragrafo relativo agli approfondimenti progettuali dove, al fine di ridurre gli spostamenti dell'opera in relazione alla presenza del viadotto autostradale adiacente, si è assunto di prevedere in testa ai micropali dei chiodi a cavalletto. Tali chiodi a cavalletto, non previsti nella soluzione costruttiva del Progetto Definitivo e quindi non contemplato nell'offerta di Gara, sono presenti nella perizia differenziale a supporto dell'introduzione della presente modifica tecnica; perizia differenziale dove a primo membro è stato considerato recepito l'utilizzo della miglora di gara in questione. Oltretutto la soluzione costruttiva adottata rende irrealizzabile l'adozione di cordoli

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>SO GEN</p> <p>Impresa Silvio Piorebon consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>56 di 88</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	56 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	56 di 88								

di coronamento prefabbricati, per cui tale miglioria tecnica non è presente nell'edizione finale del Progetto Esecutivo presentato.

15.1.4 Muri a bilastro di cui al punto 2.1.d dell'offerta tecnica

Riguardo ai *Muri a bilastro*, essi sono stati adottati nel Progetto Esecutivo per i muri lato valle in corrispondenza della rampa di discesa al piazzale di emergenza (Os2), ovvero fino alla p.k. 0+330 circa. Nel tratto successivo, i muri a L lato valle previsti dal Progetto Definitivo sono stati sostituiti da paratia rivestita, come specificato nel paragrafo relativo alle Modifiche tecniche progettuali al fine di ridurre le altezze di scavo nei tratti adiacenti alle pile del viadotto, per cui in tale tratto il muro a bilastro non è presente nel Progetto Esecutivo.

15.1.5 Ottimizzazione della gestione dei materiali nell'ambito del progetto di cui al punto 2.1.e dell'offerta tecnica

Una delle problematiche di maggior impatto nella costruzione delle infrastrutture viarie o ferroviarie è costituito dalla gestione dei materiali provenienti dagli scavi e ciò sia in relazione alla loro sistemazione, sia in relazione alle problematiche di traffico di mezzi pesanti indotto sulla viabilità che diventa fonte di impatto per il territorio nonché di congestione e rischio di incidenti per la viabilità.

Con riferimento ai dati riportati negli elaborati a base gara, il progetto definitivo prevedeva la produzione di circa 49.105 mc di terreno proveniente dagli scavi, a fronte di un fabbisogno di circa 20.000 mc per la realizzazione di rilevati stradali e i rinterri. Di tali quantitativi, il PD prevedeva di riutilizzare in esclusione dal regime dei rifiuti (ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) unicamente 6.990 mc circa di materiale proveniente dagli scavi delle rampe di accesso al sottopasso fra il km 0+950 e il km 1+056 da riutilizzare all'interno della stessa WBS di produzione come riempitivi e sistemazioni superficiali.

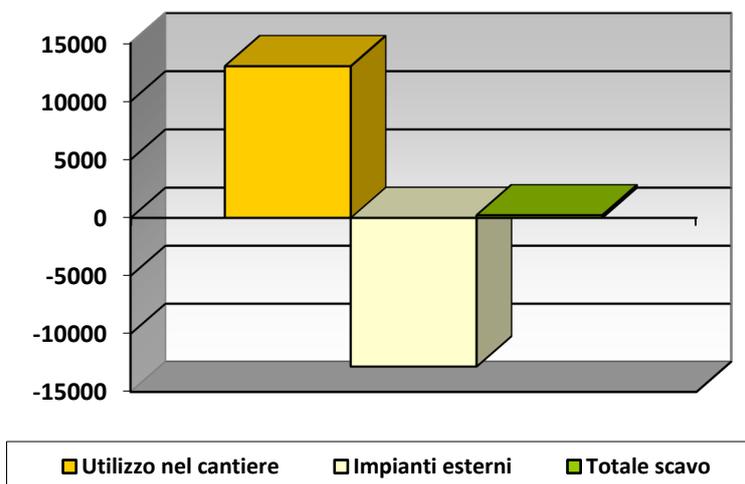
In fase di gara, il RTI affidatario, sulla base di una diversa organizzazione delle attività di costruzione e gestione del cantiere aveva previsto di reimpiegare nell'ambito dello stesso progetto complessivamente 19.555 mc pari a mentre i rimanenti 29.550 mc circa sarebbero stati avviati a impianti esterni. Agli esiti delle valutazioni di dettaglio ed affinamenti del PE, il quantitativo di materiale scavato è risultato pari a 49.328,13 mc con un riutilizzo in cantiere di 20.021,46 mc, mentre 29.306,67 mc saranno avviati a impianti esterni.

	PD	Offerta migliorativa	PE	Variatione PE-PD
Utilizzo nel cantiere	6 990,00	19 555,00	20 021,46	13 031,46
Impianti esterni	42 115,00	29 550,00	29 306,67	- 12 808,33
Totale scavo	49 105,00	49 105,00	49 328,13	223,13

MATERIALI IN ESUBERO	VOLUMI TOTALI	RIUTILIZZO		SMALTIMENTO				
		Volumi	%	MC.	80% ad Impianti di		20% a discariche rifiuti non	
					Volumi	%	Volumi	%
PROGETTO DEFINITIVO	49 105,00	6 990,00	14,23%	42 115,00	33 692,00	68,61%	8 423,00	17,15%
OFFERTA TECNICA DI GARA	49 105,00	19 555,00	39,82%	29 550,00	23 640,00	48,14%	5 910,00	12,04%
PROGETTO ESECUTIVO	49 328,13	20 021,46	40,59%	29 306,67	23 445,34	47,53%	5 861,33	11,88%

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>Impresa Silvio Pioreton consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>57 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	57 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	57 di 88								

CONFRONTO PE-PD



15.2 Analisi delle singole migliorie tecniche - cantierizzazione e fasi di lavoro

Di seguito vengono analizzate le singole migliorie per quanto riguarda la descrizione dell'organizzazione del cantiere, di un cronoprogramma dettagliato e di interventi integrativi inerenti le fasi interferenti con le viabilità esterne. In particolare saranno illustrate le soluzioni che garantiscano:

- ✓ la minimizzazione delle interferenze del cantiere con la viabilità ordinaria e il traffico stradale.
- ✓ la migliore fasizzazione dei lavori
- ✓ la presenza di cronoprogramma dettagliato

15.2.1 Ottimizzazione dei siti di smaltimento ed approvvigionamento di cui al punto 2.2.a dell'offerta tecnica

A seguito degli approfondimenti del PE, non è risultata percorribile allo - stato attuale - l'ipotesi di reimpiego dei materiali da scavo come sostituzione di materia prima. Infatti seppure tale soluzione risulta aderente alle indicazioni dell'art. 2.5.2 della Delibera della Giunta Provinciale 189/2009, non sono risultati compatibili i tempi di approvazione della modifica del Piano di Utilizzo con quelli di appalto.

L'appaltatore ha comunque effettuato una verifica dei siti di smaltimento esistenti, individuando gli impianti di recupero più prossimi alle aree di lavoro e che potranno essere integrati dall'utilizzo d'impianti mobili autorizzati per impianti di trattamento rifiuti.

Per un maggior dettaglio si rimanda alla relazione IB0A00EZZRGTA0000002.

15.2.2 Analisi della mobilità del territorio per la riduzione delle interferenze sulla viabilità di cui al punto 2.2.b dell'offerta tecnica

Ai fini della riduzione delle interferenze sulla viabilità, il concorrente proponeva la realizzazione di un monitoraggio del traffico e la redazione di un apposito studio con microsimulazioni per verificare l'impatto sul traffico determinato dai flussi dei mezzi di cantiere.

In fase di PE, il progettista ha effettuato un monitoraggio del traffico che ha interessato n. 4 di cui postazioni dislocate come evidenziato in tabella.

IMPRESE QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A. PROGETTISTI P.A.T. S.r.l.  consorzio triveneto rocciatori 	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA					
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA	COMMESSA IB0A	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD000003	REV. H

ID	Infrastruttura	Pk	Comune
01	Via Paese	-	Ponte Gardena
02	SS242	km 0+050	Ponte Gardena
03	SS12	km 468+400	Chiusa
04	Via Julius Durst	civico 100	Bressanone

Le indagini sono state effettuate nel novembre 2019, in accordo con gli enti locali e di controllo, posizionando appositi radar a microonde CA Traffic. Le schede di rilievo sono riportate nel documento IB0A00EZZSHCA0000001.

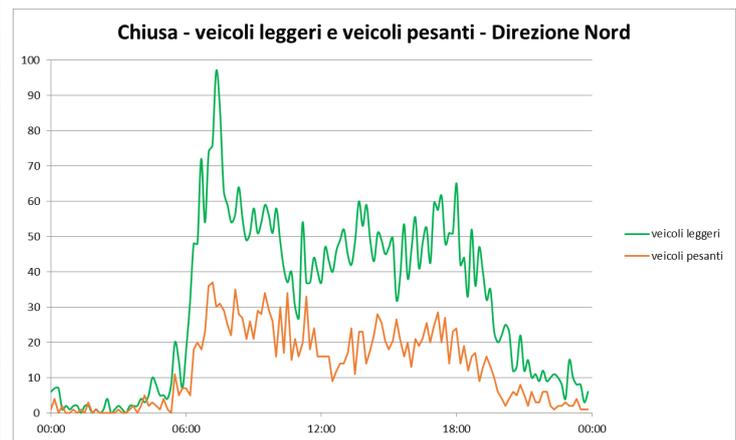


Figura 3- Monitoraggio del traffico (Postazione SS12)

I dati rilevati sono stati utilizzati per le microsimulazioni effettuate con lo stesso software VISSIM, già previsto nell'offerta migliorativa.

Si è quindi potuto stimare che i mezzi cantiere incrementeranno la percentuale di traffico pesante di circa il 2% e non andrà ad inficiare sul livello di servizio delle infrastrutture interessate. Si sottolinea che tale dato fa riferimento al traffico dell'ora di punta, sia mattutino che pomeridiano, e quindi alla condizione più critica.



Figura 4- Simulazione con Vissim tratto Ponte Gardena immissione SS12

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>SO GN</p> <p><small>Impresa Silevis Dietodon</small> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>59 di 88</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	59 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	59 di 88								

Nel caso in cui, comunque, dovessero sorgere dei problemi che incrementerebbero il livello di traffico pesante generato dal cantiere, per minimizzare l'impatto dei suddetti mezzi pesanti, come già previsto nell'offerta migliorativa il RTI di imprese potrà predisporre trasporti nelle ore di morbida o addirittura al di fuori dell'orario lavorativo.

15.2.3 Riduzione delle interferenze delle attività di cantiere con la mobilità del territorio: Confronto soluzione PD – Proposta migliorativa di cui al punto 2.2.c dell'offerta tecnica

Nell'offerta migliorativa a base gara, venivano stimati i benefici in termini di numero di mezzi su strada indotti dal riutilizzo nell'ambito del cantiere del materiale di scavo. A tal fine in un'ottica riduttiva veniva considerato:

Volumi Totali trasportati su autocarri	Materiali da cava			Materiali da smaltire		
	a banco	coeff. Aumento	autocarro	a banco	coeff. Aumento	autocarro
Progetto definitivo	12 713,72	1,59	20 214,81	42 115,00	1,33	56 012,95
Offerta tecnica di gara	1 271,37	1,59	2 021,48	29 550,00	1,33	39 301,50
Progetto esecutivo	993,98	1,59	1 580,43	29 306,67	1,33	38 977,87

✓ utilizzo di autocarri da 15 mc in considerazione delle caratteristiche territoriali.

Nella seguente tabella si riportano le valutazioni di offerta e l'aggiornamento con i quantitativi del PE:

CONFRONTO PERCORRENZE TRANSITI MEZZI D'OPERA SU VIABILITÀ						
	PD		Offerta		PE	
	Approvv.	Smaltimento	Approvv.	Smaltimento	Approvv.	Smaltimento
Volumi totali¹	20 214,81	56 012,95	2 021,48	39 301,50	1 580,43	38 977,87
Transiti monodirezionali	14 mezzi/g	36 mezzi/g	2mezzi/g	25 mezzi/g	1 mezzi/g	24 mezzi/g
Transiti totali monodirez.	50 mezzi/g		27 mezzi/g		25 mezzi/g	

¹ Volumi incrementati per materiale sciolto comprese le demolizioni

15.2.4 Cantierizzazione e fasizzazione delle attività di cui al punto 2.2.d dell'offerta tecnica

Le ottimizzazioni effettuate nel progetto esecutivo alla soluzione di PD hanno ricadute sulla cantierizzazione e fasizzazione ed è quindi difficile effettuare un confronto diretto.

Ciò nondimeno la finalità della miglioria era quella di dimostrare il riutilizzo dei materiali di scavo nell'ambito dello stesso cantiere, obiettivo che viene raggiunto ed anche migliorato con le ottimizzazioni operate che peraltro consentono minori scavi per circa 2.653 mc.

15.2.5 Squadre di lavoro di cui al punto 2.2.e dell'offerta tecnica

Come riportato nel paragrafo precedente, le ottimizzazioni effettuate hanno comportato una totale rivisitazione delle fasi operative con ricadute sulle squadre di lavoro impiegate.

Si riporta di seguito il dettaglio del personale e dei mezzi impiegati nelle varie macrofasi.

Macrofase 0: 1 Caposquadra + 3 Operai Qualificati + 2 Operai comuni; opere di protezione versante: 2 Caposquadra + 4 Operai Specializzati + 1 Operaio comune

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GN</p> <p><i>Impresa Silvio Pioreton</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD0000003</td> <td>H</td> <td>60 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	60 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	60 di 88								

Macrofase 1: 1 Caposquadra +2 Operai specializzati + 3 Operai Qualificato + Escavatore 300 q con operatore + Pala cingolata con operatore + n. 4 Autocarri da 15 mc con operatore -Squadra per gruppo di perforazione: 1 Caposquadra + 1 Operai Specializzati + 1 Operaio comune

Macrofase 2: 1 Caposquadra + 1 Operaio specializzato + 2 Operai Qualificato + 1 Operaio comune + Escavatore 300 q con operatore + Pala cingolata con operatore + n. 2 Autocarri da 15 mc con operatore

Macrofase 3: 1 Caposquadra + 2 Operai Qualificato + 2 Operai comuni - Escavatore 300 q con operatore + Pala cingolata con operatore + n. 2 Autocarri da 15 mc con operatore - Squadra per gruppo di perforazione: 1 Caposquadra + 1 Operai Specializzati + 1 Operai Qualificati

Macrofase 4: 1 Caposquadra + 2 Operai Qualificato + 2 Operai comuni - Escavatore 300 q con operatore + Pala cingolata con operatore + n. 2 Autocarri da 15 mc con operatore - Squadra per gruppo di perforazione: 1 Caposquadra + 1 Operai Specializzati + 1 Operai Qualificati

Macrofase 5: 1 Caposquadra + 2 Operai Qualificato + 2 Operai comuni - Escavatore 300 q con operatore + Pala cingolata con operatore + n. 2 Autocarri da 15 mc con operatore - Squadra per gruppo di perforazione: 1 Caposquadra + 1 Operai Specializzati + 1 Operai Qualificati

Macrofase 6: 1 Caposquadra + 2 Operai Qualificato + 2 Operai comuni - Escavatore 300 q con operatore + Pala cingolata con operatore + n. 2 Autocarri da 15 mc con operatore - Squadra per gruppo di perforazione: 1 Caposquadra + 1 Operai Specializzati + 1 Operai Qualificati

Macrofase 7: 1 Caposquadra + 2 Operai Qualificato + 2 Operai comuni - Escavatore 300 q con operatore + Pala cingolata con operatore + n. 2 Autocarri da 15 mc con operatore - Squadra per gruppo di perforazione: 1 Caposquadra + 1 Operai Specializzati + 1 Operai Qualificati

15.3 Analisi delle singole migliori tecniche - interferenze con l'esercizio ferroviario

Di seguito vengono analizzate le metodologie operative e realizzative adottate tali da minimizzare le interferenze durante l'esecuzione dei lavori con l'esercizio ferroviario, in termini di n° di scorte, n° di interruzioni, durata delle interruzioni per la realizzazione.

Verrà illustrato come le soluzioni adottate comportino una riduzione complessiva delle soggezioni all'esercizio in termini sia di numero e durata delle interruzioni, sia che di rallentamenti (entità e durata), rispetto e in coerenza con quanto indicato nel PD

IMPRESE QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A. PROGETTISTI  	 consorzio triveneto rocciatori	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA					
		RELAZIONE ILLUSTRATIVA	COMMESSA IB0A	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD000003	REV. H

INTERFERENZE CON ESERCIZIO FERROVIARIO PER ESECUZIONE SOTTOPASSO STRADALE AL KM. 173+500 LINEA VERONA - BRENNERO								
Intervento / Indisponibilità	Dettaglio riduzione di capacità	Interruzioni (parametri)					Tipologia Lavoro	
		N° / Binario / Linea			Durata	Periodo (D/N)	Rallentamento Velocità e Estesa (km)	Nota
		P	D	(P+D) / (U)				
PREVISIONE IN P.D.								
REALIZZAZIONE SOTTOPASSO FERROVIARIO AL KM 173+500 (SUB-LOTTO FUNZIONALE)	RALLENTAMENTO 40 KM/H PER 30 GG (GIUGNO - LUGLIO 2020)	-	-	-	30 gg	D/N	40 km/h - 100 m circa	Rallentamento per spinta monolite sottopasso sotto LS (dopo posa ponti provvisori)
	N. 6 INTERRUZIONI DI LINEA DA 300'	-	-	6	300'	N		Posa ponti provvisori sostegno binari
	N. 6 INTERRUZIONI DI LINEA DA 300'	-	-	6	300'	N		Rimozione ponti provvisori sostegno binari
	N. 15 INTERRUZIONI DI BINARIO DA 300'	-	15	-	300'	N		Realizzazione muri di sostegno
	ALTRE ESIGENZE: IPO DIURNE E NOTTURNE	-	-	-	-	D/N		Posarimozione ATWS
PREVISIONE IN P.E.								
REALIZZAZIONE SOTTOPASSO FERROVIARIO AL KM 173+500 (SUB-LOTTO FUNZIONALE)	RALLENTAMENTO 80 KM/H PER 11 GG	-	-	-	11 gg	D/N	80 km/h - 100 m circa	Rallentamento per spinta soletta sottopasso sotto LS e posa ponti provvisori
	N. 3 INTERRUZIONI DI LINEA DA 300'	-	-	3	300'	N		Posa ponti provvisori sostegno binari
		2	2	-	30'	D		
	N. 2 INTERRUZIONI DI LINEA DA 300'	-	-	2	300'	N		Rimozione ponti provvisori sostegno binari e smontaggio barriere di sicurezza omologate RFI in corrispondenza delle opere di sostegno
	ALTRE ESIGENZE: IPO DIURNE E NOTTURNE	-	-	3	300'	N		Attraversamenti binari, esecuzione BST e Consolidamento sede ferroviaria lato Isarco, montaggio barriere di sicurezza omologate RFI
	ALTRE ESIGENZE: IPO DIURNE E NOTTURNE		2	-	30'	D		Posarimozione ATWS
	ALTRE ESIGENZE: IPO DIURNE E NOTTURNE	3	5	-	30'	D		Spostamento cavi
	ALTRE ESIGENZE: IPO DIURNE E NOTTURNE	1	1	-	30'	D		Livellamento binario
ALTRE ESIGENZE: IPO DIURNE E NOTTURNE	1	1	-	30'	D		Smontaggio barriere di sicurezza omologate RFI sottopasso	

15.4 Sicurezza dei cantieri e della circolazione ferroviaria con utilizzo di tecnologie di controllo innovative a controllo automatico di cui al punto 2.3.a dell'offerta tecnica

In conformità con quanto dichiarato in fase di gara, è stato inserito in progetto l'utilizzo del sistema ATWS omologato RFI per la durata delle attività interferenti con l'esercizio ferroviario. Gli ATWS sono apparecchi avvisatori elettromeccanici, azionati direttamente dal treno a mezzo di pedali agganciati ai binari, i quali segnalano al cantiere, in maniera automatica, l'imminente sopraggiungere dei treni.

Il sistema ATWS, come da cronoprogramma delle soggezioni, sarà pertanto utilizzato per una durata di 15 gg.

Oltre a tale dispositivo, nel PSC, è stato previsto l'utilizzo, di barriere mobili specificamente omologate RFI. Queste avranno la funzione di separare nettamente e fisicamente le aree di lavoro dalla fonte di pericolo derivante dal sopraggiungere del treno sul binario in esercizio. Le barriere sono dotate infatti di bracci estensibili, i quali, con "step" di 10 cm., consentono di posizionare la barriera a distanze orizzontali variabili dalla più vicina rotaia da m. 1,20 a m. 1,50. Il dispositivo di fissaggio alla rotaia (Scarpa di ancoraggio) garantisce la stabilità della barriera in qualsiasi condizione climatica e sotto l'effetto delle sollecitazioni dinamiche e delle vibrazioni prodotte dal passaggio del treno. I correnti orizzontali, in materiale metallico di opportuna rigidità, sono idonei a resistere sia alle azioni causate involontariamente dal personale operante in cantiere, che a quelle causate dal transito dei treni.

15.4.1 Ottimizzazione per programma delle soggezioni di cui al punto 2.3.b dell'offerta tecnica

Come da programma delle soggezioni, le attività di montaggio e smontaggio dei ponti provvisori è stata ridotta rispetto alla previsione di PD. Le interruzioni per il montaggio e lo smontaggio dei sostegni binario sono state ipotizzate in notturna per i due binari e precisamente stimate per ciascun ponte provvisorio in 3 giorni per il montaggio e 2 giorni per lo smontaggio per un totale di complessivi 8 giorni dimezzando le tempistiche previste da PD.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p><i>Impresa Silvio Diototon</i> consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO G EN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>62 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	62 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	62 di 88								

Inoltre, considerando che la soluzione ottimizzata prevede la sola spinta della soletta sono state ulteriormente ottimizzate le tempistiche rispetto alla previsione di gara. Nel PE la fase di spinta è infatti limitata a 1 sola giornata contro a 5/6 m al giorno dichiarati in gara e i 27 g. indicati nel PD.

In luogo del ponte Essen, nel PE è stato previsto l'utilizzo del ponte Guido che parimenti al primo consente una velocità massima di 80 km/h, come dichiarato in fase di gara. Tale soluzione risulta pertanto di gran lunga meno impattante sull'esercizio rispetto alle previsioni di PD che limitavano la velocità di transito a 50 km/h.

Tuttavia, al fine di poter raggiungere l'area di lavoro posta sul lato Isarco è stato necessario aggiungere ulteriori n. 3 IPO a quelle inizialmente previste necessarie per consentire ai mezzi di lavoro di attraversare i binari in sicurezza in corrispondenza del PL attualmente in disuso sia per l'accesso all'area sia per il loro allontanamento a fine lavori.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>consorzio triveneto rocciatori</p> <p>Impresa Silvio Pioreton</p> <p>SO G EN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>63 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	63 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	63 di 88								

16 PROGETTO ESECUTIVO: APPROFONDIMENTI PROGETTUALI

16.1 Descrizione degli approfondimenti tecnici introdotti nel passaggio da PD al PE

Il Progetto Esecutivo ha inserito alcune modifiche tecniche su parti d'opera rispetto al Progetto Definitivo, che sono ulteriori rispetto le migliorie tecniche offerte in fase di Gara, trattate al paragrafo precedente. Trattasi principalmente delle seguenti modifiche:

- Utilizzo dei tiranti passivi (chiodi) in vece dei tiranti attivi a trefolo
- Doppia paratia a cavalletto (lato monte e lato valle) in vece di paratia multi-tirantata a monte e muro a L a lato valle
- Varo della sola soletta superiore del sottopasso ferroviario in vece del varo dell'intero monolite scatolare
- Classe delle barriere di sicurezza

Nei paragrafi seguenti si analizzano singolarmente le sopraelencate modifiche.

16.2 Tiranti passivi (chiodi)

Il Progetto Esecutivo prevede l'uso di paratie multi-tirantate con chiodi passivi, al posto dei tiranti attivi previsti in Progetto Definitivo. Vengono quindi eliminate le teste di tesaggio dei tiranti, non più necessarie, e decade quindi la necessità dell'adozione di nicchie di accesso alle teste per la ritesatura delle stesse. La controparete della paratia può essere quindi realizzata con getto di cls armato senza soluzione di continuità su tutta l'altezza della sezione, annegando nel getto il cordolo di ripartizione delle teste dei chiodi, che è quindi realizzato in c.a.

La soluzione elaborata nel PE risulta essere equivalente o migliorativa rispetto la soluzione del PD rispetto i seguenti criteri:

Funzionalità: la paratia multitirantata con chiodi passivi presenta la medesima o migliore funzionalità di quella con tiranti attivi, comunque adeguata alla funzione che deve assolvere dal punto di vista stati o sismico, come evidenziato nella Relazione tecnica di calcolo. Si noti come le lunghezze dei tiranti/chiodi sono confrontabili, mentre l'area di afferenza (data dal prodotto dell'interasse orizzontale per l'interasse verticale) di ciascun elemento è drasticamente ridotta (2.45x2.00 m per il PD e 1.60x1.20 m per il PD). L'ingombro esterno finale dell'opera eseguita risulta la medesima del PD.

Durabilità: l'assenza delle teste di ri-tesatura e delle relative nicchie, così come l'adozione di una struttura monolitica in c.a. di rifodera della paratia aumentano la durabilità dell'opera in quanto riducono la possibilità di deterioramento delle teste dei tiranti e la possibilità di distacco del rivestimento esterno rispetto il resto dell'opera. Vengono inoltre mantenuti inalterati i parametri relativi a Vu dell'opera e condizioni ambientali di progetto.

Manutenibilità: l'assenza delle teste di ri-tesatura e delle relative nicchie riducono drasticamente la necessità di manutenzione dell'opera.

Tempi di esecuzione: i chiodi vengono eseguiti con tecnologia autoperforante, in cui l'asta di perforazione funge anche da armatura dell'elemento, che viene quindi realizzato in battuta unica, e consente di attivare sin da subito il chiodo. I tempi di esecuzione si riducono drasticamente rispetto la soluzione con tiranti a trefolo, che necessitano di più passaggi (perforazione con rivestimento, posa dei trefoli, iniezione con ritiro del rivestimento, maturazione, tesatura).

Costi: di seguito viene riprodotta tabella riassuntiva estratta dagli elaborati di Perizia Differenziale e da cui si evidenzia che la soluzione proposta con tiranti passivi in luogo dei tiranti attivi considerata al metro quadrato di superficie delle paratie multi-tirantate è più economica rispetto alla soluzione prevista in PD.

IMPRESE QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A. PROGETTISTI  	 consorzio triveneto rocciatori	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA					
		RELAZIONE ILLUSTRATIVA	COMMESSA IB0A	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD000003	REV. H

Tiranti passivi (chiodi) con riferimento "Tipologico astratto" della situazione pre/post											
VALORIZZAZIONE TIPOLOGICO SITUAZIONE PRE INTERVENTO											
DC.CO.C.002.E	Perforazioni della lunghezza non superiore a mt. 10 eseguite sia nelle murature che nei conglomerati di qualsiasi genere, anche armati, in roccia e terreno di qualsiasi natura, per l'esecuzione di iniezioni di intasamen...per diametri superiori a 100	ml.									
			41,00		12,00	= ml.	492,00	18,00	= €.	8.856,00	
DC.CO.C.003.A	Sovrapprezzo ai prezzi della voce dc.co.c.002 per perforazioni di lunghezza superiore a mt.10 - da applicarsi per la parte di foro eccedente la lunghezza di mt.10	ml.									
			41,00		2,00	= ml.	82,00	12,00	= €.	984,00	
DC.CO.C.3.14.A	Tiranti in trefoli, trecce, fili o barre di acciaio armonico stabilizzato o barre tipo dywidag del tipo anche preiniettato muniti di guaina protettiva anticorrosiva per l'intera lunghezza d...per tiranti atti a sopportare trazioni di esercizio di 300 kn	ml.									
			41,00		12,00	= ml.	492,00	23,00	= €.	11.316,00	
FA.OM.A.1001.D	Fornitura e lavorazione di acciaio nuovo, in prodotti laminati a caldo UNI 7070/82, per carpenteria, compresi: ogni lavorazione e materiale occorrente (tagli, chiodature, bullonature, saldature, ecc.)per la composizione di element...-Fe 510 B-C-D calm										
	travi HEB	kg.	2	100,00		61,30	= kg.	12.260,00			
	piastra ripartizione	kg.	1	41,00		30,14	= kg.	1.235,90			
	calastrelli	kg.	1	49,00		9,42	= kg.	461,58			
	tagli, chiodature e saldature	kg.	3%	13.957,48			= kg.	418,72			
							= kg.	14.376,21	1,60	= €.	23.001,93
FA.OM.A.2001.A	Posa in opera di elementi in acciaio compreso ogni onere e materiale per i collegamenti in opera mediante chiodatura, bullonatura o saldatura, nonché l'onere p...-Posa in opera di elementi in acciaio di acciaio di cui alle voci FA.OM.A.1001 - FA.OM.A.1	kg.						14.376,21	0,60	= €.	8.625,73
BA.IS.A.1.06.A	Polistirolo espanso in granuli. - Polistirolo espanso in granuli, della massa fino a 10 Kg/m3.	mc.		41,00	0,36	0,30	= mc.	4,43	31,54	= €.	139,66
OM.IS.A.2.05.A	Posa in opera di polistirolo per isolamento di pareti e soffitti, in lastre di qualsiasi spessore e dimensione	mq.		41,00	0,60	0,60	= mq.	14,76	0,85	= €.	12,55
OM.ME.C.1.01.A	Lamiere piane lisce, di acciaio di qualsiasi spessore	kg.		41,00		14,13	= kg.	579,33	0,62	= €.	359,18
OM.ME.A.2.01.A	Posa in opera di lamiere	kg.					= kg.	579,33	1,10	= €.	637,26
										= €.	53.932,31
										= €.	269,66
VALORIZZAZIONE TIPOLOGICO SITUAZIONE POST INTERVENTO											
VS.IB0A.W.A01.OC.0002	Tiranti passivi con bulloni autoperforanti, atti a sopportare forze di trazione a rottura non inferiori a 1159 kN.	ml.		41,00		12,00	= ml.	492,00	92,62	= €.	45.569,04
BA.CZ.A.3.02.F	Conglomerato cementizio, gettato e costipato in opera, per strutture in elevazione, di qualsiasi tipo, forma, dimensione e destinazione, anche se eseguite a ca...Conglomerato cementizio per strutture in elevazione, della classe di resistenza C32/40 N/	mc.		100,00	0,30	0,40	= mc.	12,00	145,00	= €.	1.740,00
BA.CZ.A.3.09.B	Acciaio, in barre ad aderenza migliorata, per strutture in conglomerato cementizio armato, del tipo B 450 C, di cui alla sottovoce BA.ME.A.102	kg.	100,00	12,00			= kg.	1.200,00	1,07	= €.	1.284,00
BA.CZ.A.3.03.B	Presenza di armature metalliche nel conglomerato cementizio nelle quali l'armatura abbia un'incidenza superiore a 50 Kg/mc	mc.		12,00			= mc.	12,00	2,62	= €.	31,44
										= €.	48.624,48
										= €.	243,12

Per quanto sopra esposto si consegue un risparmio teorico di € al mq 26,54 (26,54 = 269,66 – 243,12)

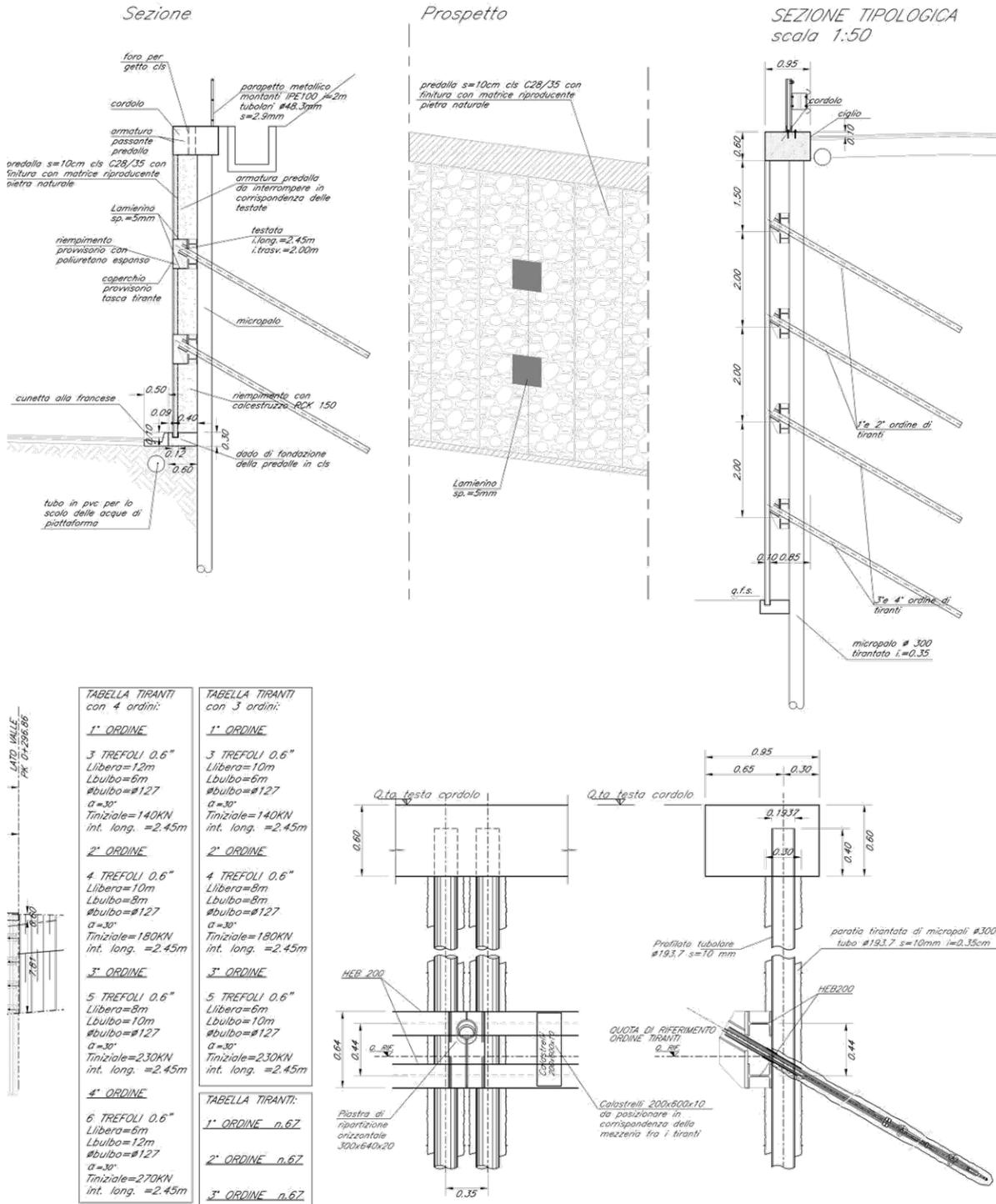


TABELLA TIRANTI con 4 ordini:	TABELLA TIRANTI con 3 ordini:
1° ORDINE	1° ORDINE
3 TREFOLI 0.6" Libera=12m Lbulbo=6m #bulbo=#127 α=30° Tiniziale=140KN int. long. =2.45m	3 TREFOLI 0.6" Libera=10m Lbulbo=6m #bulbo=#127 α=30° Tiniziale=140KN int. long. =2.45m
2° ORDINE	2° ORDINE
4 TREFOLI 0.6" Libera=10m Lbulbo=8m #bulbo=#127 α=30° Tiniziale=180KN int. long. =2.45m	4 TREFOLI 0.6" Libera=8m Lbulbo=8m #bulbo=#127 α=30° Tiniziale=180KN int. long. =2.45m
3° ORDINE	3° ORDINE
5 TREFOLI 0.6" Libera=8m Lbulbo=10m #bulbo=#127 α=30° Tiniziale=230KN int. long. =2.45m	5 TREFOLI 0.6" Libera=6m Lbulbo=10m #bulbo=#127 α=30° Tiniziale=230KN int. long. =2.45m
4° ORDINE	TABELLA TIRANTI:
6 TREFOLI 0.6" Libera=6m Lbulbo=12m #bulbo=#127 α=30° Tiniziale=270KN int. long. =2.45m	1° ORDINE n.6Z
	2° ORDINE n.6Z
	3° ORDINE n.6Z

Figura 5 - Paratia con tiranti - Progetto Definitivo

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GN</p> <p><i>Impresa Silvia Diototon</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>67 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	67 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	67 di 88								

16.3 Doppia paratia a cavalletto

Il Progetto Esecutivo prevede, per le opere di sostegno della viabilità in adiacenza al viadotto della A22, l'uso di una doppia paratia, una a monte ed una a valle, al posto della soluzione prevista dal Progetto Definitivo, in cui è prevista una paratia multi-tirantata a monte ed un muro a L a valle. La doppia paratia, vincolata con chiodo a cavalletto in testa, riduce drasticamente l'altezza di scavo sulla paratia lato monte, ovvero in adiacenza alle fondazioni del viadotto A22, riducendo quindi l'influenza dell'opera in progetto sul viadotto. Realizzando infatti il muro di contenimento lato valle con paratia, non è più necessaria l'esecuzione del consistente scavo per la realizzazione del muro a L di valle, come previsto nel PD, con conseguente altezza di scavo sulla paratia lato monte pari a circa 10-11 metri, che doveva quindi essere multi-tirantata. Non sono inoltre più necessari i riempimenti successivi allo scavo, per il ripristino della quota della viabilità di progetto, riducendo l'entità dei possibili cedimenti del piano viario nel tempo. Si riporta di seguito la sezione tipologica di raffronto tra soluzione con paratia mutitirantata lato monte e muri a L lato valle (PD) e la soluzione con doppia paratia a cavalletto (PE).

La soluzione elaborata nell'approfondimento progettuale del PE risulta essere equivalente e per alcuni aspetti migliorativa rispetto la soluzione del PD come meglio esplicitato per i seguenti aspetti

Funzionalità: l'uso della doppia paratia, una a monte ed una a valle, riduce come detto l'altezza di scavo, diminuendo quindi l'influenza delle lavorazioni sulle preesistenze, sia in fase transitoria che in fase definitiva. Si migliora inoltre la deformabilità del piano di posa della pavimentazione avendo ridotto l'entità dello scavo e del successivo riporto. L'opera risulta comunque adeguata alla funzione che deve assolvere dal punto di vista stati o sismico, come evidenziato nella Relazione tecnica di calcolo. L'ingombro esterno finale dell'opera eseguita risulta la medesima del PD, con paramento con finitura con matrice riprodotte rivestimento in pietra naturale.

Durabilità: la soluzione adottata conferma la durabilità delle opere come prevista dal PD, avendo mantenuto inalterati i parametri relativi a Vu dell'opera e condizioni ambientali di progetto.

Manutenibilità: la riduzione drastica delle entità di sterro e di riporto sul piano viario riduce la possibilità di cedimenti nel tempo del piano di pavimentazione, riducendo quindi drasticamente la necessità di adeguamento del piano viario nel tempo e di consolidamento del materiale di sottofondo.

Tempi di esecuzione: l'eliminazione dei molteplici livelli di tirantatura sulla paratia di monte, che prevedono più operazioni per singolo tirante (perforazione con rivestimento, posa dei trefoli, iniezione con ritiro del rivestimento, maturazione, tesatura), e su singola fila per livelli successivi) sostituiti da operazioni in battuta singola (chiodature autopertanti), seppur su doppia paratia ma su singolo livello, riducono drasticamente i tempi di esecuzione delle opere.

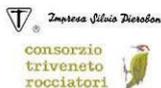
Costi: di seguito viene riprodotta tabella economica del "Tipologico astratto" della situazione pre/post della tipologia d'intervento "doppia paratia a cavalletto" prevista nell'approfondimento progettuale e da cui si rileva che la soluzione "post", produce un risparmio teorico di €. 386,80 al ml. di sviluppo e come meglio illustrato nel dettaglio negli elaborati di WBS NV0930-950 della Perizia Differenziale.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GIN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>68 di 88</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	68 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	68 di 88								

Quantificazione capitolo 2-3- Doppia paratia a cavalletto - "Tipologico astratto" della situazione pre/post						
VALORIZZAZIONE TIPOLOGICO SITUAZIONE PRE INTERVENTO						
DC.CO.C.3 16.A	RIEMPIMENTO A SECCO DIETRO MURI,	M3	201,69	9,80	=€-	1.976,56
BA.IS.A.1101.D	Geotessile tessuto con il sistema a trama e ordito, costituito da fibre in poliestere o polipropilene, della massa da 301 a 400 g/m2,	M2	1.411,80	1,31	=€-	1.849,46
BA.MT.A.2100.A	Posa in opera di uno strato di Geotessile in fibre sintetiche,	M2	1.411,80	0,24	=€-	338,83
DC.CO.C.3 01.A	TUBI MICROFESSURATI DI RESINA SINTETICA (PVC) PER DRENAGGIO DI ACQUE DEL DIAMETRO INTERNO DI ALMENO MM 80 E SPESSORE NON INF. A MM 4 RIGIDI.	M	403,37	11,00	=€-	4.437,07
GC.DR.A.3 03.A	TUBI IN PVC, DEL DIAMETRO ESTERNO DI MM 110 E SPESSORE NON INFERIORE A MM 3, AL METRO LINEARE DI TUBO IN OPE	M	100,10	4,44	=€-	444,44
BA.CZ.A.3 01.A	Conglomerato cementizio per strutture di fondazione, della classe di resistenza C12/15 N/	M3	1.222,99	90,00	=€-	110.069,10
BA.CZ.A.3 01.D	Conglomerato cementizio per strutture di fondazione, della classe di resistenza C25/30 N/	M3	70,14	115,00	=€-	8.066,10
Ba.CZ.A.3 02.D	Conglomerato cementizio per strutture in elevazione, della classe di resistenza C25/30 N/mm2	M3	222,10	125,00	=€-	27.762,50
BA.PD.A.3015.A	Fornitura in opera di profilati tubolari senza saldatura in acciaio S275JR o superiori...Armatura di micropali costituita da profilati tubolari in acciaio S 275 JR o superiore secondo UNI EN 10025 filettati, con manicotto e provvisti di valvole di iniezi	KG	32.978,40	1,26	=€-	41.552,78
OM.IS.A.2 05.A	Posa in opera di polistirolo per isolamento di pareti e soffitti, in lastre di qualsiasi spessore e dimensione	M2	151,92	0,85	=€-	129,13
BA.PD.A.3103.H	Micropali realizzati con malta cementizia iniettata in opera, con qualunque inclinazione, attraverso terreni di qualsiasihé attraverso trovanti rocciosi o manufatti di ogni tipo, materiale e resistenza. Micropali con diametro da mm 276 a mm 300	M	14.676,18	45,00	=€-	660.428,10
BA.PD.A.3015.A	Armatura di micropali costituita da profilati tubolari in acciaio S 275 JR	KG	651.035,34	1,26	=€-	820.304,53
DC.CO.C.3 14.A	TIRANTI IN TREFOLI, TRECCE, FILI O BARRE DI ACCIAIO ARMONICO S-PER TIRANTI ATTI A SOPPORTARE TRAZIONI DI ESERCIZIO DI 300	M	7.220,00	23,00	=€-	166.060,00
FA.OM.A.1001.D	Fornitura e lavorazione di acciaio nuovo, in prodotti laminati a caldo UNI 7070/82, per carpenteria	KG	161.902,02	1,60	=€-	259.043,23
FA.OM.A.2001.A	Posa in opera di elementi in acciaio compreso ogni onere e materiale per i collegamenti in opera mediante chiodatura, bullonatura o saldatura	KG	161.902,02	0,60	=€-	97.141,21
FA.OM.C.3 01.H	Lavorazione e trattamenti protettivi delle nuove strutture in acciaio - Zincatura a caldo, previa preparazione delle superfici mediante sabbiatura e decapaggio di elementi in acciaio	KG	13.752,90	0,35	=€-	4.813,52
BA.IS.A.1 06.A	Polistirolo espanso in granuli. - Polistirolo espanso in granuli, della massa fino a 10 Kg/m3.	M3	45,56	31,54	=€-	1.436,96
DC.CO.C.0 03.A	SOVRAPPREZZO AI PREZZI DELLA VOCE DC.CO.C.002 PER PERFORAZIONI DI LUNGHEZZA SUPERIORE A MT.10 - DA APPLICARSI PER LA PARTE DI FORO ECCEDENTE LA LUNGHEZZA DI MT.10	M	3.000,00	12,00	=€-	36.000,00
BA.CZ.A.3 02.F	Conglomerato cementizio per strutture in elevazione, della classe di resistenza C32/40 N/	M3	2.266,19	145,00	=€-	328.597,55
BA.CZ.A.3 04.A	Casseforme per strutture in conglomerato cementizio, in fondazione	M2	937,95	15,00	=€-	14.069,25
BA.CZ.A.3 05.A	Casseforme per strutture in conglomerato cementizio, in elevazione, di altezza fino a m.4	M2	2.714,98	19,00	=€-	51.584,62
BA.CZ.A.3 05.B	Casseforme per strutture in elevazione, di altezza superiore a m. 4,00 e fino a m. 8,	M2	362,31	24,00	=€-	8.695,44
BA.CZ.A.3 03.B	Presenza di armature metalliche nel conglomerato cementizio	M3	2.558,43	5,39	=€-	13.789,94
BA.CZ.A.3 09.B	Acciaio, in barre ad aderenza migliorata, del tipo B 450 C	KG	236.415,80	1,07	=€-	252.964,91
NP 1	Fornitura e posa di bilastra	M2	1.110,31	75,00	=€-	83.273,25
FA.IP.A.3 09.A	Impermeabilizzazione con cementi osmotici di strutture in c.a	M2	1.933,19	15,94	=€-	30.815,05
OM.CZ.A.1 30.B	Lastroni in conglomerato cementizio armato	M2	2.575,63	31,00	=€-	79.844,53
OM.CZ.A.2 01.A	Posa in opera di manufatti con malta cementizia di lastroni	M2	2.575,63	15,00	=€-	38.634,45
BA.CZ.A.3 05.Q	Sovrapprezzo per l'adozione di casseforme lignee speciali	M2	2.575,63	5,96	=€-	15.350,75
BA.MT.A.3001.A	Scavo di sbancamento in terreni di qualsiasi natura	M3	14.115,86	2,50	=€-	35.289,65
BA.MT.C.0101.A	Sovrapprezzo per assistenza archeologica (tecnico-scientifica) agli scavi	M3	21.335,86	0,25	=€-	5.333,97
BA.MT.A.3 22.A	Rilevati stradali realizzati con terre idonee, provenienti da cave di presti	M3	9.847,00	10,32	=€-	101.621,04
BA.DE.C.0106.A	Trasporto dal sito di produzione in discariche o impianti di recupero.	TKM	536.159,36	0,11	=€-	58.977,53
BA.DE.C.0103.A	Compenso per il conferimento dei rifiuti appartenenti al capitolo dei codici CER 17 in discariche per rifiuti non pericolo	TO	2.820,80	20,00	=€-	56.416,00
BA.DE.C.0104.A	Compenso per il conferimento dei rifiuti in impianti di recupero	TO	9.283,19	5,00	=€-	46.415,95
IMPORTO COMPLESSIVO					=€-	3.463.527,41
Importo tipologico "pre" intervento, al ml. Di sviluppo			ml.	275,40	€/ml.	12.576,35

IMPRESE

QUADRO GAETANO
COSTRUZIONI S.P.A.



PROGETTISTI



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	69 di 88

VALORIZZAZIONE TIPOLOGICO SITUAZIONE POST INTERVENTO						
DC.CO.C.3.16.A	Riempimento a secco dietro muri	M3	201,69	9,80	=€-	1.976,56
BA.IS.A.1101.D	Geotessile tessuto con il sistema a trama e ordito, costituito da fibre in poliestere o polipropilene, della massa da 301 a 400 g/m2,	M2	1.411,80	1,31	=€-	1.849,46
BA.MT.A.2100.A	Posa in opera di uno strato di Geotessile in fibre sintetiche	M2	1.411,80	0,24	=€-	338,83
DC.CO.C.3.01.A	Tubi microfessurati per drenaggi (PVC) diametro mm. 80	M	403,37	11,00	=€-	4.437,07
GC.DR.A.3.03.A	Tubi in pvc diametro mm. 110	M	100,10	4,44	=€-	444,44
BA.PD.A.3103.H	Micropali realizzati con malta cementizia iniettata in opera, con diametro da mm 276 a mm 300	M	8.152,80	45,00	=€-	366.876,00
GC.RV.C.330.2.C**	Tiranti passivi con bulloni autoperforanti dn est. non inferiore a 51m, forze trazione a rottura non inferiori a 550kN.	M	2.329,56	44,31	=€-	103.222,80
BA.CZ.A.3.01.A	Conglomerato cementizio, gettato e costipato in opera, per strutture di fondazione, della classe di resistenza C12/15 N/	M3	215,24	90,00	=€-	19.371,60
BA.CZ.A.3.02.D	Conglomerato cementizio, gettato e costipato in opera, per strutture di fondazione di qualsiasi tipo, della classe di resistenza C25/30 N/	M3	1.648,73	125,00	=€-	206.091,25
BA.CZ.A.3.02.F	Conglomerato cementizio, gettato e costipato in opera, per strutture in elevazione, della classe di resistenza C32/40 N/	M3	903,59	145,00	=€-	131.020,55
BA.CZ.A.3.05.A	Casseforme per strutture in conglomerato cementizio, in elevazione, con armatura di sostegno di altezza fino a m. 4,00	M2	3.352,82	19,00	=€-	63.703,58
BA.CZ.A.3.03.B	Presenza di armature metalliche nel conglomerato cementizio nelle quali l'armatura abbia un'incidenza superiore a 50 Kg/	M3	2.552,32	5,39	=€-	13.757,00
BA.CZ.A.3.09.B	Acciaio, in barre ad aderenza migliorata, per strutture in conglomerato cementizio armato, del tipo B 450 C, di cui alla sottovoce BA.ME.A.102	KG	290.785,20	1,07	=€-	311.140,16
BA.PD.A.3.103.H	Micropali realizzati con malta cementizia iniettata in opera, con qualunque inclinazione, diametro da 276mm a 300mm.	M	8.919,05	45,00	=€-	401.357,25
BA.PD.A.3015.B**	Fornitura in opera di profilati tubolari senza saldatura in acciaio S275JR per armatura micropali.	KG	983.937,18	1,15	=€-	1.131.527,76
GC.RV.C.330.2.C*	Tiranti passivi con bulloni autoperforanti dn est. non inferiore a 51m, forze trazione a rottura non inferiori a 550kN.	M	2.384,28	44,31	=€-	105.647,45
BA.LG.A109.A**	Additivo accelerante di presa antiseparatore, di qualsiasi tipo, purché accettato dalle Ferrovie.	KG	13.553,85	1,21	=€-	16.400,16
BA.LG.A1.10.A**	Additivo fluidificante per strutture in calcestruzzo, di qualsiasi tipo, purché accettato dalle Ferrovie.	KG	13.553,85	1,79	=€-	24.261,39
OM.CZ.A.130.B	Lastroni in conglomerato cementizio armato dello spessore non inferiore a 10cm.	M2	2.485,04	31,00	=€-	77.036,24
OM.CZ.A.201.A	Posa in opera di manufatti con malta cementizia i lastroni del n. OM.CZ.A.130.	M2	2.485,04	15,00	=€-	37.275,60
FA.IP.A.3.09.A	Impermeabilizzazione con cementi osmotici di strutture in c.a. mediante l'applicazione di prodotti cementizi additivati.	M2	1.993,19	17,00	=€-	33.884,23
BA.OP.A3.14.B**	Fornitura e posa in opera di profilati in resine viniliche termoplastiche, della larghezza di 300 mm e dello sp.5mm.	M2	1.537,36	17,84	=€-	27.426,50
BA.OP.A.3014.A**	Fornitura e posa in opera di profilati in resine viniliche termoplastiche, della larghezza di 220mm.	M2	354,04	11,89	=€-	4.209,54
NP 1	Fornitura e posa di bilastro	M2	409,50	75,00	=€-	30.712,50
BA.MT.A.3.003.A	Scavo a sezione obbligatoria e/o ristretta in terreni di qualsiasi natura e consistenza, fino alla profondità di 2m.	MC	1.203,02	3,27	=€-	3.933,88
BA.MT.A.322.A	Rilevati stradali realizzati con terre idonee, provenienti da cave di prestito.	MC	761,87	10,32	=€-	7.862,50
BA.MT.A.3001.A	Scavo di sbancamento in terreni di qualsiasi natura	M3	10.126,61	2,50	=€-	25.316,53
BA.MT.A.3	Scavo di fondazione in terreni di qualsiasi natura e consistenza ad esclusione dei materiali litoidi.	M3	6.024,42	3,42	=€-	20.603,52
BA.MT.C.0101.A	Sovrapprezzo per assistenza archeologica (tecnico-scientifica) agli scavi	M3	17.354,05	0,25	=€-	4.338,51
BA.MT.A.3004.B**	Stesa al suolo dei materiali provenienti dagli scavi per consentire l'asciugatura.	M3	18.105,88	1,19	=€-	21.546,00
BA.OB.C.0102.A	Sistemazione sommaria delle terre di risulta provenienti dagli scavi.	M3	595,10	0,40	=€-	238,04
BA.DE.A.5.04.A	Demolizione di cls armato in fondazione, di qualsiasi tipo, spessore e genere, fino alla profondità di 2m.	M3	12,00	36,15	=€-	433,80
BA.MT.A.3.22.A	Rilevati stradali realizzati con terre idonee, provenienti da cave	M3	71,42	10,32	=€-	737,05
BA.MT.A.322.B**	Rilevati stradali realizzati con terre idonee, provenienti dagli scavi.	M3	7.221,80	1,17	=€-	8.449,51
BA.DE.C.0106.A	Trasporto dal sito di produzione (cantiere o impianto ferroviario) in discariche o impianti di recupero.	TKM	381.999,70	0,11	=€-	42.019,97
BA.DE.C.0102.A	Compenso per il conferimento dei rifiuti in discariche per rifiuti inerti.	TO	30,00	6,00	=€-	180,00
BA.DE.C.0103.A	Compenso per il conferimento dei rifiuti appartenenti al capitolo dei codici CER 17 in discariche per rifiuti non pericolo.	TO	2.684,42	20,00	=€-	53.688,40
BA.DE.C.0104.A	Compenso per il conferimento dei rifiuti in impianti di recupero	TO	10.737,63	5,00	=€-	53.688,15
IMPORTO COMPLESSIVO					=€-	3.357.003,77
Importo tipologico "post" intervento, al ml. di sviluppo			275,40		=€-	12.189,56

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>Impresa Silvia Diototon consorzio triveneto rocciatori</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>SO G EN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>71 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	71 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	71 di 88								

16.4 Varo della soletta superiore del sottopasso

Il Progetto Esecutivo prevede il varo al disotto dei binari della sola soletta superiore del sottopasso, e successivamente pareti e platea verranno eseguite in opera sotto i binari, a varo avvenuto della copertura. Differentemente il Progetto Definitivo prevedeva il varo dell'intero monolite scatolare sotto i binari; tale soluzione necessitava della realizzazione di una vasca di varo di notevoli dimensioni, da realizzarsi lato monte, ovvero con sbancamento del pendio adiacente la linea ferroviaria, in adiacenza alle fondazioni del viadotto A22.

La soluzione elaborata nell'approfondimento progettuale del Progetto Esecutivo, con varo della sola soletta superiore, riduce l'entità dello scavo per la realizzazione della vasca di varo, riducendo quindi gli oneri di scavo e le influenze sulle opere adiacenti. La soletta, una volta varata, appoggia su n°4 plinti su micropali, ed il terreno di sedime della linea ferroviaria ai fianchi del costruendo scatolare viene consolidato con ventagli di micropali inclinati armati con barre in VTR. La soletta risulta idonea a sostenere la linea ferroviaria secondo i treni di progetto (LM71, SW0 e SW2), sino all'esecuzione delle opere di completamento dello scatolare di progetto (platea e pareti). Si riporta di seguito la sezione tipologica di raffronto tra soluzione con varo dell'intero monolite scatolare (PD) e la soluzione con varo della sola soletta superiore (PE). La soluzione elaborata nell'approfondimento progettuale del PE risulta essere equivalente e per alcuni aspetti migliorativa rispetto la soluzione del PD come meglio esplicitato per i seguenti aspetti.

Funzionalità: la funzionalità dell'opera finita risulta idonea a quanto previsto in Progetto Definitivo, sia per la fase provvisoria di spinta della soletta (uso del ponte provvisorio di sostegno dei binari Gui.Do) sia per la fase successiva (soletta su 4 plinti), che per la fase finale ad opera completata, sia dal punto di vista statico che sismico, come evidenziato nella Relazione tecnica di calcolo. L'ingombro esterno finale dell'opera eseguita risulta la medesima del PD.

Durabilità: la soluzione adottata conferma la durabilità delle opere previsto dal PD, avendo mantenuto inalterati i parametri relativi a Vu dell'opera e condizioni ambientali di progetto.

Manutenibilità: il consolidamento del terreno ai fianchi dello scatolare di progetto, con ventagli in micropali, riduce la possibilità di cedimenti della linea ferroviaria ai fianchi dello scatolare, creando una zona di transizione tra rilevato ferroviario non interessato dall'intervento e lo scatolare in c.a.; si hanno quindi in futuro minori oneri di manutenzioni della linea ovvero di livellamento della stessa.

Tempi di esecuzione: l'eliminazione dei molteplici livelli di tirantatura sulla paratia di monte, che prevedono più operazioni per singolo tirante (perforazione con rivestimento, posa dei trefoli, iniezione con ritiro del rivestimento, maturazione, tesatura), e su singola fila per livelli successivi (sostituiti da una semplice parete chiodata) riducono i tempi di esecuzione delle opere.

Costi: di seguito viene riprodotta tabella economica del "Tipologico astratto" della situazione pre/post della tipologia d'intervento "varo soletta superiore sottopasso" prevista nell'approfondimento progettuale e da cui si rileva che la soluzione "post", produce un risparmio teorico di €. 73,75 per la fase operativa di formazione sottopasso alla linea ferroviaria ed il tutto come meglio illustrato nel dettaglio negli elaborati di WBS NV0930-950 della Perizia.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>SO G N</p> <p><i>Impresa Silvia Diototon</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>72 di 88</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	72 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	72 di 88								

- Varo della soletta superiore del sottopasso - "Tipologico astratto" della situazione pre/post						
VALORIZZAZIONE	E TIPOLOGICO SITUAZIONE PRE INTERVENTO					
PM.OV.A.3103.I	Realizzazione di Sistema autorizzato da RFI per il sostegno provvisorio di due binari per un valore dell'angolo formato tr.....pinta del monolite e la normale all'asse medio dei binari fino a 15°. Per scatolari di luce esterna retta fino a 4,5 metri.	cad.	1,00	102.000,00	= €.	102.000,00
PM.OV.A.3103.J	Sovrapprezzo alla sottovoce PM.OV.A.3103.I per scatolari di luce esterna retta maggiore di 4,5 metri, per ogni metro lineare in più rispetto a 4,5 metri.	ml.	3,80	7.200,00	= €.	27.360,00
PM.OV.A.2100.A	Infissione e traslazione di manufatti scatolari sotto la sede ferroviaria, compatibile con i Sistemi di sostegno autorizzati da RFI per il sostegno provvisorio del binario, il cui volume di scavo teorico non superi i 60 m3.	cad.	1,00	15.603,00	= €.	15.603,00
PM.OV.A.2100.B	Sovrapprezzo per l'infissione e traslazione di manufatti scatolari sotto la sede ferroviaria, compatibile con i Sistemi di sostegno provvisorio del binario autorizzati da RFI, il cui volume di scavo teorico superi i 60 m3, per ogni metro cubo in più.	mc.	1.222,32	78,00	= €.	95.340,96
BA.CZ.A.3 09.B	Acciaio ,in barre ad aderenza migliorata di cui alla voce BA.ME.A.102, in opera, per strutture in conglome...-Acciaio, in barre ad aderenza migliorata, per strutture in conglomerato cementizio armato, del tipo B 450 C, di cui alla sottovoce BA.ME.A.102	kg.	70.350,00	1,07	= €.	75.274,50
BA.CZ.A.3 05.B	Casseforme per strutture in conglomerato cementizio, in elevazione, piane, curve o...-Casseforme per strutture in elevazione, di qualsiasi genere, anche per volti di qualsiasi luce, con armatura di sostegno di altezza superiore a m. 4,00 e fino a m. 8,	mq.	499,27	24,00	= €.	11.982,48
BA.CZ.A.3 05.A	Casseforme per strutture in conglomerato cementizio, in elevazione, piane, curve o comunque sagomate, ligne...-Casseforme per strutture in elevazione, di qualsiasi genere, anche per volti di qualsiasi luce, con armatura di sostegno di altezza fino a m.	mq.	307,36	19,00	= €.	5.839,84
BA.CZ.A.3 04.A	Casseforme per strutture in fondazione, per cordoli di ripartizione, per cunette, per muretti di marciapiedi e simila	mq.	197,72	15,00	= €.	2.965,80
BA.CZ.A.3 03.B	Presenza di armature metalliche nel conglomerato cementizio nelle quali l'armatura abbia un'incidenza superiore a 50 Kg/	mc.	331,59	5,39	= €.	1.787,27
BA.CZ.A.3 02.F	Conglomerato cementizio per strutture in elevazione, della classe di resistenza C32/40 N	mc.	469,00	145,00	= €.	68.005,00
BA.CZ.A.3 03.B	Presenza di armature metalliche nel conglomerato cementizio nelle quali l'armatura abbia un'incidenza superiore a 50 Kg/	mc.	469,00	5,39	= €.	2.527,91
BA.MT.C.0101.A	Sovrapprezzo per assistenza archeologica (tecnico-scientifica) agli scavi	mc.	1.136,70	0,25	= €.	284,18
FA.PV.C.3 02.A	Massetto in conglomerato cementizio, confezionato con 250 Kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto e materiali naturali o espansi, per lastrici, sottofondi, rinfianchi ...-con miscela inerte di granulato di pomice come alla voce BA.IN.A.111	mc.	29,88	64,49	= €.	1.926,96
BA.OP.A.3131.A	Impermeabilizzazione impalcati ferroviari con doppia guaina	mq.	192,71	10,32	= €.	1.988,77
			sommano		= €.	412.886,66

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>SO GN</p> <p><small>Impresa Silevia Diabolon</small> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>73 di 88</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	73 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	73 di 88								

VALORIZZAZIONE TIPOLOGICO SITUAZIONE POST INTERVENTO						
PM.OV.A.3102.D	Realizzazione Ponte Guido, per sostegno provvisorio del binario	cad	2,00	50.985,50	=€.	101.971,00
PM.OV.A.3102.B	Utilizzo Ponte Guido	cad.	2,00	7.147,50	=€.	14.295,00
PM.OV.A.2100.A	Infissione e traslazione di manufatti scolarari sotto la sede ferroviaria, compatibile con i Sistemi di sostegno autorizzati da RFI per il sostegno provvisorio del binario, il cui volume di scavo teorico non superi i 60 m3.	cad.	1,00	15.603,00	=€.	15.603,00
BA.MT.A.3002.A	Scavo di fondazione per formazione sottopasso	mc.	1.286,73	3,42	=€.	4.400,62
BA.MT.C.0101.A	Sovrapprezzo per assistenza archeologica	mc.	1.286,73	0,25	=€.	321,68
BA.MT.A.3004.B	Stesa al suolo materiali provenienti dagli scavi	mc.	1.286,73	1,19	=€.	1.531,21
BA.PD.A.3103.H	Micropali per sostegno soletta	ml.	792,00	45,00	=€.	35.640,00
BA.PD.A.3015.B	Fornitura e posa tubi armatura	kg.	67.874,40	1,15	=€.	78.055,56
PM.OV.A.2100.B	Sovrapprezzo per l'infissione e traslazione di manufatti scolarari sotto la sede ferroviaria, compatibile con i Sistemi di sostegno provvisorio del binario autorizzati da RFI, il cui volume di scavo teorico superi i 60 m3, per ogni metro cubo in più.	mc.	631,80	78,00	=€.	49.280,40
BA.CZ.A.3 09.B	Acciaio, in barre ad aderenza migliorata, per strutture in conglomerato cementizio armato, del tipo B 450 C, di cui alla sottovoce BA.ME.A.102	kg.	40.881,60	1,07	=€.	43.743,31
BA.CZ.A.3 05.A	Casseforme per strutture in conglomerato cementizio, in elevazione, piane, curve o comunque sagomate, lignee...-Casseforme per strutture in elevazione, di qualsiasi genere, anche per volti di qualsiasi luce, con armatura di sostegno di altezza fino a m.	mq.	44,18	19,00	=€.	839,42
BA.CZ.A.3 03.B	Presenza di armature metalliche nel conglomerato cementizio, escluse le travi in ferro incorporate, per singole strutture, sia i...-Presenza di armature metalliche nel conglomerato cementizio nelle quali l'armatura abbia un'incidenza superiore a 50 Kg/	mc.	340,68	5,39	=€.	1.836,27
BA.CZ.A.3 02.F	Conglomerato cementizio per strutture in elevazione, della classe di resistenza C32/40 N	mc.	340,68	145,00	=€.	49.398,60
BA.OP.A.3131.A	Impermeabilizzazione impalcati ferroviari con doppia guaina	mq.	192,71	10,32	=€.	1.988,77
BA.OP.A.314.B	Profilati in resine viniliche	ml.	80,50	17,84	=€.	1.436,12
OM.CZ.A.130.B	Lastroni in cls	mq.	240,03	31,00	=€.	7.440,93
BA.CZ.A.305.Q	Sovrapprezzo per casseforme lignee speciali	mq.	240,03	5,96	=€.	1.430,58
OM.CZ.A.201.A	Posa in opera lastroni	mq.	240,03	15,00	=€.	3.600,45
			sommano		=€.	412.812,91

IMPRESE QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A. PROGETTISTI P.A.T. S.r.l.  consorzio triveneto rocciatori 	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA					
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA	COMMESSA IBOA	LOTTO 00	CODIFICA E Z Z R G	DOCUMENTO MD000003	REV. H

Si riporta di seguito la sezione tipologica di raffronto tra soluzione con varo dell'intero monolite scatolare (PD) e la soluzione con varo della sola soletta superiore (PE).

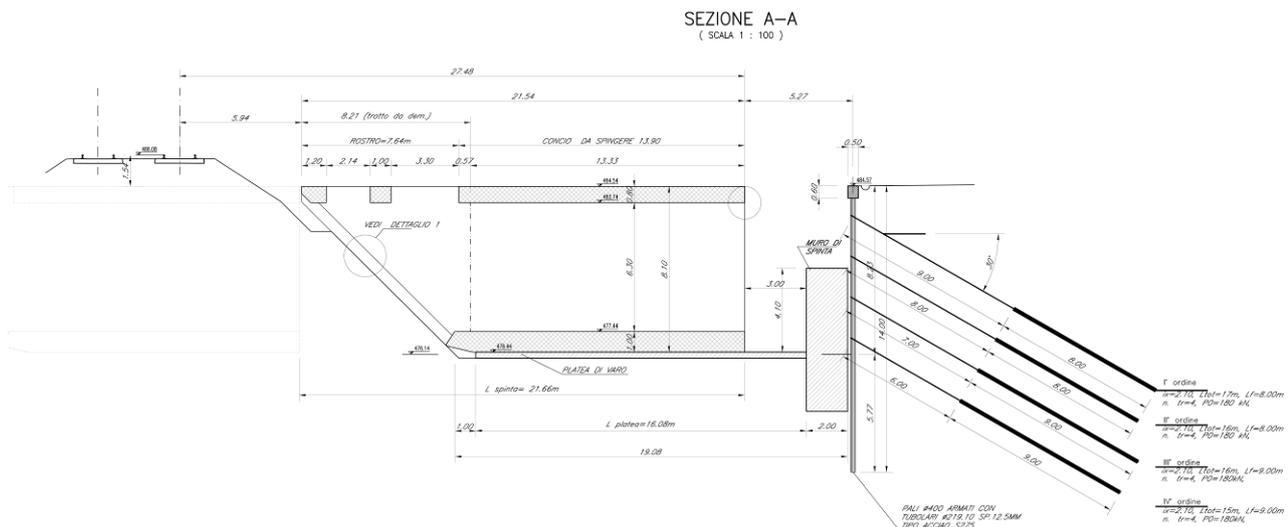


Figura 16-9 Varo del monolite scatolare sottobinario - Progetto Definitivo

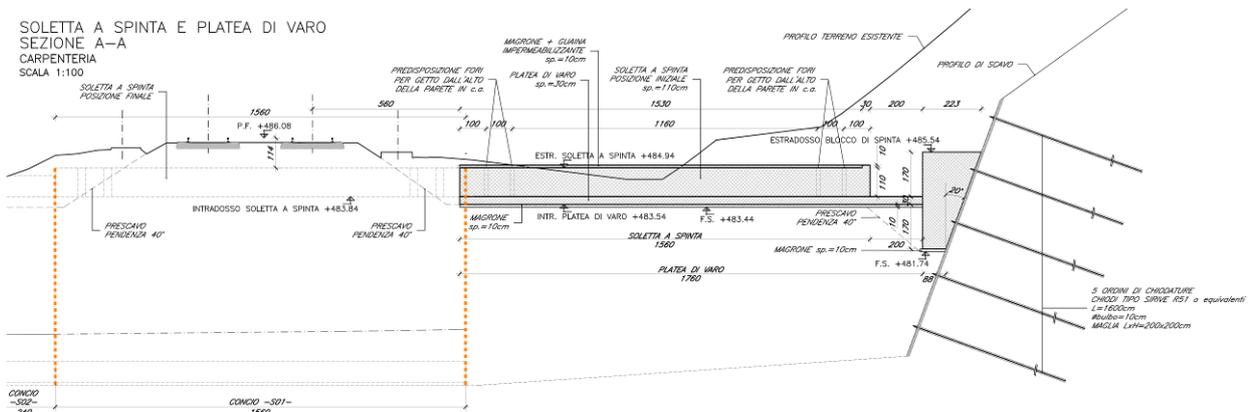


Figura 16-10 Varo della soletta superiore sottobinario - Progetto Esecutivo

16.5 Barriere di sicurezza

Nel Progetto definitivo erano previste barriere di sicurezza tipo H2 bordo laterale e bordo ponte, in quanto strada di servizio. Il progetto esecutivo prevede invece l'utilizzo di barriere:

- H4 Bordo Laterale
- H4 Bordo Ponte

Seppure trattasi di strada di servizio e quindi non aperta, la scelta operata risulta a favore di sicurezza e coerente con quanto prescritto dal Manuale di Progettazione RFI Parte II - Sez. 3 Corpo Stradale, che prevede l'impiego di diversi tipi di barriera in relazione alla posizione reciproca tra sede ferroviaria e piattaforma stradale. Di

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p><i>Impresa Silvio Pioreton</i> consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GEN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>75 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	75 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	75 di 88								

conseguenza, la tipologia e la classe di barriera è stata individuata in funzione delle condizioni di stretto o normale affiancamento, della differenza di quota tra le due infrastrutture, e dell'eventuale presenza di opere di sostegno.

Tali barriere di sicurezza dovranno essere provviste di omologazione e installate ai sensi del D.M. 21.04.2004 "ISTRUZIONI TECNICHE PER LA PROGETTAZIONE, L'OMOLOGAZIONE, LA REALIZZAZIONE E L'IMPIEGO DEI DISPOSITIVI DI RITENUTA" (G.U. n. 182 del 05.08.04) e della DIR. 25.08.2004 n. 3065 "DIRETTIVA SUI CRITERI DI PROGETTAZIONE, INSTALLAZIONE, VERIFICA E MANUTENZIONE DEI DISPOSITIVI DI RITENUTA NELLE COSTRUZIONI STRADALI" (G.U. 209 del 06.09.04).

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GIN</p> <p><i>Impresa Silvio Pioreton</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>76 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	76 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	76 di 88								

17 PROGETTO ESECUTIVO: VARIAZIONI INTRODOTTE RISPETTO AL PROGETTO DEFINITIVO

17.1 MONITORAGGI STRUTTURALE DEL VIADOTTO NOVALE-BELPRATO

Il piano di monitoraggio del viadotto Novale-Belprato sulla base di quanto definito negli elaborati progettuali, assumendo adeguati margini di sicurezza rispetto i cedimenti attesi e le riserve di resistenza delle strutture del viadotto, prevede il monitoraggio strutturale automatizzato a tutte le pile comprese tra P15 e P27.

In corrispondenza di ciascuna delle pile sottoposta a monitoraggio è stato quindi previsto il posizionamento di:

1. **clinometri biassiali**, applicati ai fusti delle pile, in grado di registrare inclinazione e quindi spostamenti rotazionali delle pile con precisione adatta (pari a circa $\pm 0.1\text{mm}$), in linea con le misure attese e con le condizioni ambientali e orografiche presenti.
2. **Verticali inclinometriche attrezzate da catene inclinometriche** in corrispondenza delle Pile del viadotto di seguito riportate, per valutare le rotazioni a diverse profondità nella porzione di versante nel quale sono impostate le fondazioni delle pile del viadotto

Tale tecnologia risponde anche ai requisiti tecnico-funzionali espressi dall'ente gestore, contenute nella nota prot. 28960/19 del 30.09.2019 in quanto, rispetto al monitoraggio topografico manuale indicato dall'ente, permette di avere una lettura in continuum di eventuali spostamenti delle strutture e di essere adatto all'entità degli spostamenti attesi delle pile (dell'ordine di qualche mm).

Relativamente alle pile dalla n. P11 a P14 e P28, tenuto conto che lo spostamento atteso (sia verticale che orizzontale) per effetto dei lavori è oggetto delle valutazioni modellistiche effettuate nel PE è invece risultato di entità inferiore a determinati limiti di interesse, i quali limiti sono stati definiti in rapporto alle possibili conseguenze per le strutture del viadotto (con adeguati margini di sicurezza), non si è ritenuto necessario estendere il monitoraggio alle pile medesime.

Tale tecnologia permette di avere infatti una lettura in continuum di eventuali spostamenti delle strutture e di essere adatto all'entità degli spostamenti attesi delle pile (dell'ordine di qualche mm).

La tipologia di analisi dei dati risultante dallo sviluppo del PE garantisce, inoltre, di poter discernere tra eventuali picchi dei valori dovuti a spostamenti dei prismi per variazioni termiche, dalle variazioni dovute agli effettivi spostamenti.

Tale monitoraggio viene esteso per un periodo di 15 mesi, e comunque da 30gg prima dell'inizio dei lavori prospicienti la linea fino a 180gg dopo la fine degli stessi.

Nel piano vengono definite le soglie di allerta e di allarme mettendo in relazione gli spostamenti e rotazioni attese, gli spostamenti e rotazioni registrate e quelle limite di resistenza della struttura. Si vede come la struttura esistente ha un alto grado di resistenza rispetto gli spostamenti attesi.

E' stata comunque effettuata una valorizzazione del monitoraggio topografico manuale come indicato dall'ente gestore A22 esteso dalla pila P11 alla pila P29 pari a pari a € 207.940,00

17.2 MITIGAZIONE DEL VERSANTE

In fase di progetto definitivo si verificava che l'adeguamento e l'ampliamento della viabilità in appalto risultava interferente con alcuni tratti di barriere paramassi rigide ed elastiche esistenti, di cui pertanto doveva essere prevista la rimozione.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GIN</p> <p><i>Impresa Silvia Diototon</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>77 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	77 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	77 di 88								

Il tratto interferente di barriere rigide metalliche (186 ml ca.) veniva sostituito con nuove barriere di pari tipologia, posizionate sulla testa del muro di sostegno lato valle della nuova strada con una lunghezza pari a 250 ml. Il tratto interferente di barriere elastiche (174,51 ml), veniva quindi sostituito con nuove barriere, di pari tipologia, posizionate leggermente a monte di quelle esistenti da demolire ed in adiacenza alle pile (n. 18÷23) del viadotto "Novale" dell'autostrada A22, per lunghezza pari a 171,95 ml (cfr. doc. IBL10AD26BZNV0900002, IBL10AD26RHN090001 e IBL10AD26PZNV0930002).

Detto versante, successivamente alla redazione del PD, è stato investito nell'ottobre del 2018 dalla ben nota tempesta "VAIA" e nel successivo autunno 2019 da notevoli precipitazioni per entità e frequenza, pertanto si è reso necessario un approfondimento degli aspetti legati alla tematica del dissesto idrogeologico attraverso la redazione di uno specifico Studio del Versante.

Dalle analisi e verifiche modellistiche di caduta massi eseguite dall'appaltatore progettista, sulla base della effettiva situazione di dissesto presente all'attualità, così come desunta dagli approfondimenti topografici (rilievi con tecnica Laser Scanner) e dai nuovi rilievi geologico-strutturali, è stata derivata la necessità di realizzare una serie di misure per la mitigazione dei pericoli idrogeologici rilevati; dette misure sono più dettagliatamente costituite da:

- ✓ la costruzione di n. 15 tratte di barriere deformabili (classificazione del livello di energia 3, 1.000 kJ -MEL-secondo ETAG 027) con altezza utile da 2 a 5 m e lunghezza complessiva pari a 530 m;
- ✓ la costruzione di n. 2 tratte di barriere deformabili (classificazione del livello di energia 6, 3.000 kJ -MEL-secondo ETAG 27) con altezza utile pari a 6 m e lunghezza complessiva pari a 188 m;
- ✓ la pulizia del versante (rimozione della vegetazione cespugliosa), disaggio di singoli corpi rocciosi o limitate porzioni rocciose instabili, locale riprofilatura del versante rimuovendo tratti di scarpata naturale instabili e murature in sasso pericolanti, disboscamento di alberi in corrispondenza ed in prossimità dei luoghi di realizzazione delle opere di difesa e consolidamento;
- ✓ l'esecuzione di nuovi rafforzamenti corticali per una superficie di ca. mq. 1000 (rete metallica zincata a doppia torsione, pannelli in fune, ancoraggi, funi metalliche, ecc.) e sottomurazioni in c.a. ancorate con barre zincate;
- ✓ la manutenzione e/o rifacimento e/o ripristino dei rafforzamenti corticali esistenti;
- ✓ il ripristino e/o sostituzione delle sottomurazioni attualmente costituite da muratura a secco con sottomurazioni in c.a. ancorate al versante con barre zincate.

Per il posizionamento delle suddette misure si rimanda al documento IB0A00EZZGZGE0010002.

Come indicato nello stesso Studio di Versante: "...costituiranno parte del nuovo sistema di mitigazione del pericolo la barriera esistente di L=50 m certificata 2.000 kJ (ETAG 27) e tutte le barriere paramassi esistenti (tipo elastico e rigido), sebbene non certificate e con chiari segni di degrado dovuti al loro termine di vita utile, che non saranno interferenti con le opere in progetto e con le opere di difesa proposte."

Si ricorda in tal senso che come da Valutazione Tecnica Europea delle barriere paramassi di cui sopra, al capitolo 2, secondo capoverso si legge "...le disposizioni ed i metodi di valutazione utilizzati nella presente Valutazione Tecnica Europea (VTE - ETA) si basano su una vita utile attesa del kit di 25 anni, in condizioni ambientali aggressive classificate come categoria C2 secondo la classificazione indicata da EN ISO 9223, supponendo che vengano rispettate le condizioni stabilite per l'imballaggio, il trasporto, l'immagazzinamento, l'installazione, l'uso e la manutenzione. In condizioni ambientali maggiormente aggressive (in termini di corrosività C3 e C4 in accordo con EN ISO 9223) le considerazioni contenute in questa Valutazione Tecnica Europea sono basate su una vita utile attesa del kit di almeno 10 anni. Vita utile che è intesa in assenza di impatti e in condizioni ambientali normali...". In tal senso nel "Piano di Manutenzione", di cui è corredato il presente Progetto Esecutivo, sono indicate tutte le necessarie attività di manutenzione ordinaria e straordinaria da eseguirsi, nel corso della vita utile

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>78 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	78 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	78 di 88								

dell'intera opera (decorrente dall'approvazione del relativo Collaudo tecnico-amministrativo), su tutti i manufatti che la costituiscono compresi quelli afferenti la mitigazione del rischio del versante in argomento.

Nell'ambito della presente progettazione esecutiva sono stati valutati sia gli aspetti legati alla Pericolosità intrinseca rilevata, sia gli aspetti legati alla classificazione e gestione del rischio specifico.

Come previsto nella "Delibera 13 settembre 2016, n. 989 Modifica delle Direttive per la redazione dei Piani delle zone di pericolo secondo la legge urbanistica provinciale, legge provinciale 11 agosto 1997, n. 13, articolo 22/bis, § C.2 Valutazione del rischio specifico ai fini della Verifica di compatibilità", ai fini della Verifica di compatibilità (Decreto del Presidente della Provincia 10 ottobre 2019, n. 23 Piani delle zone di pericolo, Artt. 7 e 11 - Pubblicato nel B.U. 17 ottobre 2019, n. 42) di singoli progetti deve essere assegnato un livello di rischio specifico mediante "...la valutazione analitica delle conseguenze attese in funzione del tipo di pericolo naturale insistente e delle caratteristiche costruttive delle strutture".

Gli interventi infrastrutturali in progetto possono essere definiti "...nuove costruzioni, relative a servizi pubblici essenziali che non possono essere altrimenti localizzati, né delocalizzati, quando non vi siano alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili..." (cfr. Decreto del Presidente della Provincia 10 ottobre 2019, n. 23 Piani delle zone di pericolo, Art. 7, comma 1d - Pubblicato nel B.U. 17 ottobre 2019, n. 42).

Lo stesso Decreto del Presidente della Provincia di Bolzano 10 ottobre 2019, n. 23 cita: "...purché gli interventi risultino coerenti con la pianificazione di protezione civile e, preventivamente o contestualmente, siano realizzate idonee misure, anche temporanee, di riduzione del danno potenziale".

In tal senso, ai fini della verifica di compatibilità delle infrastrutture in progetto, in relazione al Piano delle Zone di Pericolo del Comune di Laion oggi in vigore (Livello di Pericolosità molto elevato – H4 ed elevato – H3) ed a quanto esaminato, analizzato e descritto nello Studio di Versante del presente progetto, è stato valutato:

1) DURANTE LA REALIZZAZIONE E FINO AL COLLAUDO DELLE OPERE D'APPALTO

indispensabile la progettazione, la realizzazione e la messa in funzione delle opere di seguito indicate (cfr. doc. IB0A00EZZP9NV0980005), nonché l'attuazione di ulteriori misure temporanee di sicurezza, necessarie nelle more del completamento di tutti gli interventi di mitigazione individuati nello Studio del versante. (cfr. doc. IB0A00EZZRHNV0900004 e IB0A00EZZP7NV0900005):

- ✓ costruzione di n. 12 tratte di barriere paramassi deformabili (classificazione del livello di energia 3, 1.000 kJ -MEL- secondo ETAG 027) con altezza utile da 2 a 5 m e lunghezza complessiva pari a 310 m;
- ✓ costruzione di n. 2 tratte di barriere paramassi deformabili (classificazione del livello di energia 6, 3.000 kJ -MEL- secondo ETAG 27) con altezza utile pari a 6 m e lunghezza complessiva pari a 188 m;
- ✓ ispezione e la bonifica (compreso il taglio degli arbusti e l'estirpazione dei rovi) dei versanti prossimi alle opere di protezione progettate;
- ✓ locale riprofilatura del versante necessaria a garantire la NON interferenza delle opere di protezione in progetto nelle loro fasi di esercizio con le strutture esistenti dell'A22 -viadotto autostradale "Novale";
- ✓ manutenzione delle barriere di protezione elastiche esistenti (sostituzione delle parti danneggiate ed usurate) ed accoppiamento al pannello in funi borchiate delle stesse di una rete metallica zincata a doppia torsione;
- ✓ monitoraggio in continuo dei fenomeni di potenziale crollo e collasso che consentirà l'allertamento e l'allarme in caso di registrazione di movimento e superamento dei valori limite prefissati .

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GIN</p> <p><small>Impresa Silvia Diototon</small> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>79 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	79 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	79 di 88								

2) **GARANZIA DELL'ESERCIZIO DELL'OPERA QUALORA DOPO IL COLLAUDO DEL PRESENTE APPALTO NON RISULTINO ANCORA COMPLETATI TUTTI GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE PREVISTI DALLO STUDIO DI VERSANTE**

- ✓ Tutte le opportune misure di manutenzione atte a mantenere la funzione degli allineamenti di reti paramassi nuovi ed esistenti indicate sopra;
- ✓ Tutte le opportune misure di manutenzione e prescrizioni operative riguardanti il monitoraggio del versante sopra descritto, che consentano al gestore/proprietario dell'infrastruttura, o a soggetto da lui delegato, di mantenere il corretto funzionamento del sistema e di far rispettare, fino al completamento delle opere di mitigazione indicate nello studio di versante, le opportune procedure di emergenza. Tali procedure ricalcheranno sostanzialmente quelle già descritte nel PSC, tuttavia investiranno figure di referenza che potranno e dovranno essere indicate al momento del collaudo a cura dell'ente gestore/proprietario dell'infrastruttura, dipendendo dall'organizzazione che quest'ultimo vorrà dare al piano di emergenza.

3) **COMPLETAMENTO DI TUTTE LE OPERE DELLA SISTEMAZIONE DEL VERSANTE**

Realizzazione degli ulteriori interventi di mitigazione dei pericoli rilevati sui versanti esaminati, in aggiunta a quelli indicati al precedente punto 1), da completare entro un anno dal collaudo delle opere in progetto, ovvero:

- ✓ Tutte le opportune misure di manutenzione atte a mantenere la funzione dei nuovi allineamenti di reti paramassi indicati al punto 1);
- ✓ la costruzione di n. 3 tratte di barriere deformabili (classificazione del livello di energia 3, 1.000 kJ -MEL-secondo ETAG 027) con altezza utile pari a 4 m e lunghezza complessiva pari a 220 m;
- ✓ Dismissione del sistema di Monitoraggio in luogo di nuovi rafforzamenti corticali per una superficie di ca. mq. 1000 (rete metallica zincata a doppia torsione, pannelli in fune, ancoraggi, funi metalliche, ecc.) e sottomurazioni in c.a. ancorate con barre zincate;
- ✓ la manutenzione e/o rifacimento e/o ripristino dei rafforzamenti corticali esistenti;
- ✓ il ripristino e/o sostituzione delle sottomurazioni attualmente costituite da muratura a secco con sottomurazioni in c.a. ancorate al versante con barre zincate.

Attuato e collaudato il piano di interventi inseriti nel presente appalto e specificati al punto 1) di cui sopra si perviene ad un rischio specifico RS2 – rischio medio (*sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche*), ovvero alla definizione di compatibilità degli interventi in progetto con i pericoli rilevati.

Nell'analisi di rischio specifico è stata considerata la presenza, come elementi vulnerabili, delle maestranze e mezzi durante le fasi di lavorazione per un periodo di 460 gg come da Programma Lavori e l'importanza, uso e valore economico della struttura viaria oggetto dell'appalto, la sua funzionalità a lavori ed a collaudo terminati (strada secondaria funzionalmente chiusa al pubblico, con transito saltuario e programmaticamente limitato dalla sola presenza di personale specificatamente autorizzato, informato ed formato alla gestione dei rischi specifici).

Il complesso assetto morfologico delle aree sede d'intervento e la necessità di soddisfare tutte le verifiche cinematiche di caduta massi effettuate hanno determinato e vincolato la posizione delle opere di difesa; in ogni caso, il rilievo di dettaglio della struttura del viadotto e delle zone adiacenti ha permesso di collocare le opere in una posizione non interferente con le strutture autostradali esistenti in corso di esercizio.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GN</p> <p><i>Impresa Silvio Piorebon</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>80 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	80 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	80 di 88								

Si ritiene, inoltre, che la realizzazione delle opere di protezione previste dallo studio di versante sia, comunque, efficace nel mitigare i pericoli incombenti sulle pile del viadotto autostradale Novale esistente e riduca, o localmente elimini, le pericolosità rilevate sul versante sottostante il viadotto stesso.

La presenza attuale e futura di reti viarie di importanza critica (rete autostradale e rete ferroviaria) richiede comunque che tutte le misure di protezione indicate nello Studio di Versante (punto 3), proposte per la mitigazione dei pericoli rilevati sui versanti esaminati e sovrastanti le reti stesse, agli esiti della concertazione con tutti gli enti competenti (RFI, Autostrada del Brennero S.p.A., Provincia Autonoma di Bolzano, ecc.) siano integralmente realizzate e collaudate così da terminare le misure di sicurezza temporanee (sistema di monitoraggio, punto 1 e 2).

17.3 POZZO AD USO IDROPOTABILE

In ottemperanza alla prescrizione n 35 della delibera CIPE 8/2017 che prescrive che prima dell'inizio dei lavori, in sede di progettazione esecutiva, il soggetto aggiudicatore provvederà "A garantire la risoluzione dell'interferenza con il Pozzo di Ponte Gardena (065T 0001) d'intesa con i gestori degli acquedotti idropotabili interessati", l'Appaltatore-Progettista, durante la fase di redazione della Progettazione Esecutiva, ha provveduto ad eseguire rilievi topografici celerimetrici di un maggior dettaglio acquisendo, unitamente con il relativo tracciamento delle opere sui luoghi, evidenza che il così detto "Pozzo Autostrada" (Pozzo di Ponte Gardena 065T 0001) risulta effettivamente interferente con le opere del PE oggetto dell'appalto.

Alla luce di tutto quanto sopra esposto l'Appaltatore ha svolto a maggio 2020 e a giugno 2020 in presenza dei comuni interessati e della provincia un sopralluogo atto ad individuare una soluzione condivisa e utile a risolvere tale interferenza.

L'Appaltatore nel presentare ad ottobre 2020 la soluzione progettuale a tale interferenza nella sua relazione ha esplicitato anche l'iter da seguire per il per l'utilizzo del pozzo a scopi idropotabili. Per la conseguente risoluzione dell'interferenza con il pozzo ad uso idropotabile denominato B_000587 venivano effettuati una serie di incontri e sopralluoghi con i tecnici dell'Ufficio Gestione sostenibile delle risorse idriche della P.A.B. e con i sindaci dei Comuni concessionari ed utilizzatori della risorsa idrica, rispettivamente Laion e Ponte Gardena.

Nel corso di tali incontri venivano esaminate e discusse tutte le possibili soluzioni attuabili per risolvere l'interferenza con la nuova viabilità in progetto, tenendo in considerazione anche tutte le future opere previste per la realizzazione del Lotto 1 Fortezza – Ponte Gardena nell'ambito del quadruplicamento della linea Fortezza – Verona. Veniva pertanto scartata l'opzione di riconnettere le utenze attualmente servite dal pozzo interferito con altro ma distante sistema acquedottistico prediligendo, invece, l'opzione di rilocare il pozzo nelle vicinanze.

Sulla base della documentazione geologica ed idrogeologica esistente, del rilievo in sito delle evidenze morfologiche (zone pianeggianti o terrazzate) e della presunta presenza in profondità di un falda freatica (aree di fondovalle) o di deflussi idrici sotterranei (piede del versante), venivano individuati n. 2 possibili punti di prelievo localizzati a monte ed a valle del tracciato ferroviario come nella seguente Figura (cfr S_01 e S_02).

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GN</p> <p><i>Impresa Silvia Dirolon</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>81 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	81 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	81 di 88								

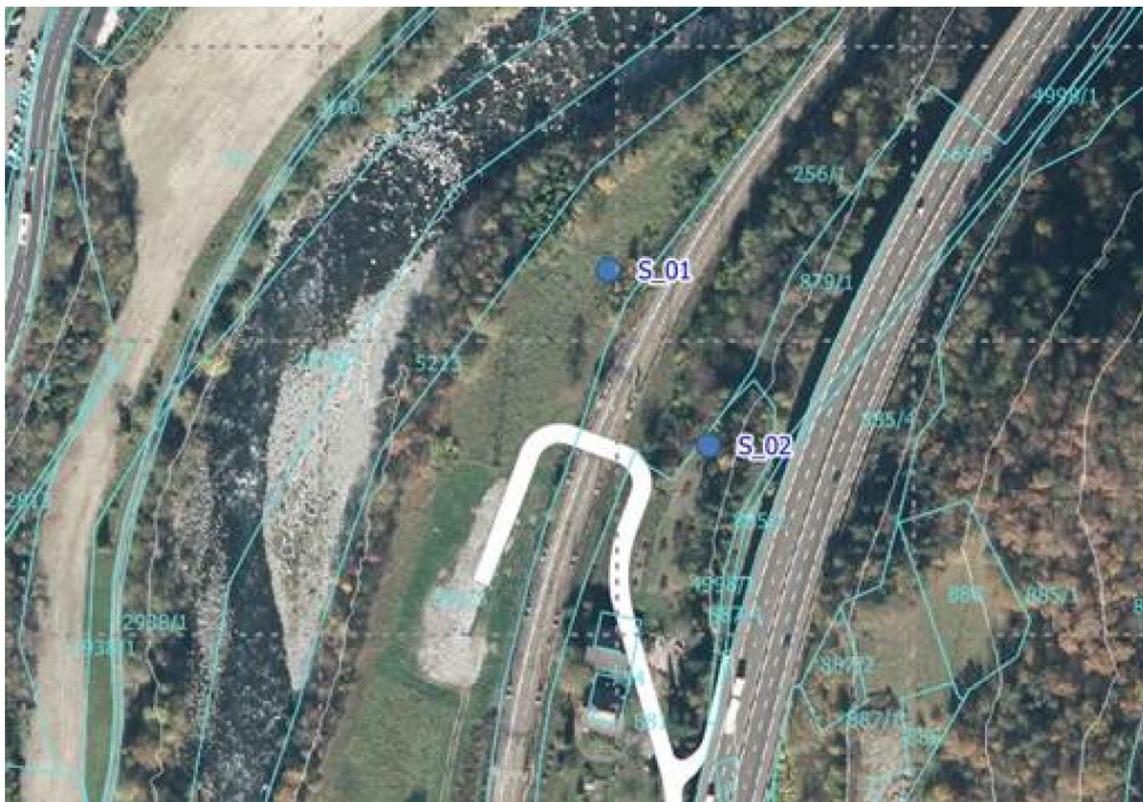


Figura 18. Planimetria con ubicazione delle posizioni di prelievo S_01 e S_02

Nella posizione S02 veniva quindi effettuata una prima perforazione a distruzione di nucleo finalizzata a verificare preliminarmente l'effettiva presenza d'acqua nel sottosuolo e a prelevare un campione per le successive analisi di laboratorio; valutato l'esito positivo delle stesse veniva subito realizzata una seconda perforazione, con caratteristiche conformi a quelle di un pozzo idropotabile, nella quale veniva emunta una quantità d'acqua con portata critica superiore a quella attualmente concessa al pozzo B_000587 interferente con la viabilità in progetto.

Le prove chimiche e batteriologiche effettuate sulle acque emunte evidenziavano però alcune difformità anomale con le acque testate e prelevate nel primo sondaggio, tali da rendere necessarie ulteriori verifiche per valutare l'idoneità effettiva all'uso potabile.

Di contro per motivi di inaccessibilità all'altro lato della linea ferroviaria non risultava possibile effettuare alcuna perforazione nel punto S_01 inizialmente individuato.

Agli esiti delle prove effettuate veniva quindi redatto un approfondito Report delle Indagini Idrogeologiche, contenente anche le risultanze di tutte le prove effettuate. Tale documentazione accompagnata da nota prot. 796 VF//vf dell'Appaltatore veniva trasmessa a mezzo PEC del 20/11/2020 alla P.A.B. con valenza di Istanza, per le opportune determinazioni da parte del competente Ente Locale ai fini della condivisione delle soluzioni di risoluzione individuate. Tale documentazione viene riportata in allegato 1 alla presente relazione.

L'Ufficio Gestione sostenibile delle risorse idriche della P.A.B. con propria nota del 29/01/2021 riscontrava la predetta Istanza nella quale, evidenziando la non condivisione di alcuni valori esposti, concludeva che l'eventuale proseguimento della pratica impone l'approfondimento di indagini su detta soluzione alternativa invitando l'istante a focalizzarsi sulla "situazione chimica e batteriologica dell'acqua intercettata con il sondaggio S_02" e ripetizione delle prove di pompaggio anche in periodi di magra.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GIN</p> <p>Impresa Idroica Pirolon consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD000003</td> <td>H</td> <td>82 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	82 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	82 di 88								

L'Appaltatore, con propria nota prot.63 VF/vf del 1 febbraio 2021, ha dato riscontro riguardo le suddette osservazioni della PAB, e confermando la già acclarata non percorribilità delle altre soluzioni alternative (*allacciamento ai ad altri sistemi acquedottistici in esercizio e/o riattivazione del pozzo interferito*), ha proceduto all'iter progettuale attivando le operazioni di indagini integrative con nuovi prelievi di acqua dal sito S02 e conseguenti relative analisi chimiche e batteriologiche pervenendo all'esito positivo.

Si riporta, per necessaria informazione, il riassunto, sia numerico che temporale, dei prelievi di campioni d'acqua e delle relative prove chimiche effettuate presso il Laboratorio ECO CENTER S.p.A. di Bolzano per dare risoluzione all'interferenza:

- Prelievo nr. 1 in data 09/10/2020 - rapporto di prova in data 16/10/2020 nr. 20201860-01
- Prelievo nr. 2 in data 19/10/2020 - rapporto di prova in data 22/10/2020 nr. 20201914-01
- Prelievo nr. 3 in data 18/02/2021 - rapporto di prova in data 05/03/2021 nr. 20210286-01
- Prelievo nr. 4 in data 14/05/2021 - rapporto di prova in data 21/05/2021 nr. 20210860-01
- Prelievo nr. 5 in data 26/05/2021 - rapporto di prova in data 31/05/2021 nr. 20210912-01
- Prelievo nr. 6 in data 26/07/2021 - rapporto di prova in data 02/08/2021 nr. 20211402-01 – pozzo S2-1
- Prelievo nr. 7 in data 26/07/2021 - rapporto di prova in data 02/08/2021 nr. 20211402-02 – pozzo S2-2
- Prelievo nr. 8 in data 26/07/2021 - rapporto di prova in data 02/08/2021 nr. 20211402-03 – pozzo S1
- Prelievo nr. 9 in data 02/03/2022 - rapporto di prova in data 07/03/2022 nr. 20220356-01
- Prelievo nr. 10 in data 10/05/2022 - rapporto di prova in data 16/05/2022 nr. 20220869-01

Al fine di ottenere il parere di potabilità dell'acqua emunta dal pozzo, sarà necessario procedere con ulteriore prelievo, da eseguire nei prossimi mesi e da sottoporre alle relative prove chimiche.

Sulla base di quanto sopra esposto si è proceduto alla progettazione di un nuovo pozzo realizzato all'interno della particella catastale 881 del Comune di Laion, all'interno del quale si prevede l'installazione di una elettropompa sommersa.

La dotazione prevista al Piano di tutela Nr. WSGA/87 della PAB indica una portata di emungimento pari a 1.5 l/s, ma l'attuale prelievo dal pozzo Autostrada risulta essere pari a 3 l/s, pertanto si è optato per l'installazione di una pompa in grado di soddisfare il fabbisogno di 3 l/s.

Il nuovo pozzo riporta un'oscillazione del livello di falda tra 486.00 m slm e 474 m slm¹. La quota di emungimento è fissata a 469 m slm. La quota del serbatoio di Laion Novale di Sotto è pari a 584 m slm². La lunghezza complessiva dal nuovo pozzo al serbatoio è pari a 1207 m. Il diametro del pozzo, al cui interno è stato già calato un piezometro da 5" e riempita con ghiaia l'intercapedine, permette l'alloggiamento di una elettropompa sommersa.

Data la distanza dalla cabina esistente, si è deciso di spostare il quadro di controllo della pompa presso il sito della nuova stazione di sollevamento, e di mantenere la consegna della corrente elettrica presso la cabina esistente. I sensori di livello del pozzo e di misura della pressione di linea verranno spostati dalla stazione di sollevamento esistente a quella nuova.

¹ Studio Idrogeologico - Nuovo pozzo idropotabile finalizzato alla risoluzione dell'interferenza con il pozzo "Autostrada" (WSGA/87), Settembre 2021 – Alpin Geologie

² Progetto Esecutivo Approvvigionamento di acqua potabile Novale di Sotto e Ponte Gardena – ricostruzione del serbatoio con tubazioni di afflusso e di presa – Profilo Longitudinale, Giugno 2015 – Dr. Ing. Albert Lageder

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p><i>Impresa Silvia Diototon</i> consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GEN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD0000003</td> <td>H</td> <td>83 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	83 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	83 di 88								

Al fine di separare i quadri elettrici dalle apparecchiature elettromeccaniche, si prevede di realizzare un manufatto fuori terra, con un vano interrato per l'alloggiamento delle pompe e valvole ed un piano con grigliato metallico calpestabile.

E' prevista anche la realizzazione di un percorso carrabile di accesso (largh. 2.5 m) in misto stabilizzato dalla rotatoria di progetto fino al pozzo. La condotta di mandata, cui sono affiancati i cavidotti elettrico e di trasmissione dati, verranno posati al di sotto del piano carrabile ad una profondità di 1 m, al fine di garantire un ricoprimento minimo di 80 cm.

Sono previsti pozzetti di manutenzione (per il cablaggio dei cavi e per eventuali interventi di manutenzione sulla linea) ad interasse circa 50 m, oltre a pozzetti di sfiato e scarico della condotta di mandata dell'acquedotto nei vertici di minimo e massimo del profilo.

In funzione della fasistica dei lavori per la viabilità di progetto e come meglio riportato nel Programma Lavori unito al presente P.E. è necessario dismettere l'attuale emungimento dal pozzo esistente prima dell'esecuzione del nuovo allaccio di progetto. Pertanto, onde garantire l'alimentazione della rete acquedottistica durante l'esecuzione dei suddetti lavori, è prevista la posa di un bypass temporaneo di allaccio dal nuovo pozzo alla rete idropotabile, comprensivo di mandata idrica, linea elettrica e di trasmissione dati, secondo le medesime tipologie indicate per l'allaccio definitivo, da realizzarsi a monte dell'area di movimentazione scavi, al di sotto del viadotto dell'autostrada A22. Tale collegamento provvisorio verrà successivamente rimosso al completamento delle opere di allaccio definitivo.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GEN</p> <p><i>Impresa Silvia Diototon</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD0000003</td> <td>H</td> <td>84 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	84 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	84 di 88								

18 QUADRO RIEPILOGATIVO

Nella seguente tabella si riporta il quadro di raffronto della perizia differenziale tra gli importi previsti da PD/Offerta e quelli del PE, suddivise nelle seguenti sezioni:

- Lavori a misura previsti dal PD
- Lavori a Corpo previsti dal PD
- Lavori integrativi, dei quali si è evidenziata la necessità nello sviluppo del PE; gli stessi sono stimati a corpo e/o a misura e sono precisamente costituiti da:
 - ✓ Monitoraggio strutturale del Viadotto Novale – Belprato (cfr. § 17.1)
 - ✓ Interventi di mitigazione del versante (cfr. § 17.2)
- Lavori integrativi, dei quali si è evidenziata la necessità a valle degli approfondimenti, non inseriti tra le opere del PE in quanto ancora non definiti progettualmente; gli stessi sono stimati a corpo e sono precisamente costituiti da:
 - ✓ Realizzazione di un nuovo pozzo idropotabile a servizio del comune di Laion (cfr. § 17.3)
- Oneri della sicurezza
- Progettazione esecutiva, PSC e Progettazione di dettaglio. In tale sezione sono espone, oltre alle competenze professionali per le opere previste da contratto, anche gli ulteriori oneri dovuti allo studio e alle analisi specialistiche del versante e alla progettazione delle conseguenti opere di mitigazione (cfr. § 17.2). I prezzi esposti sono indicati al netto del ribasso d’asta.

IMPRESE

QUADRIO GAETANO
CONSTRUZIONI S.P.A.

Impresa Silevis Dierobon
consorzio
triveneto
rocciatori

PROGETTISTI

P.A.T. S.r.l.

SO
CON

QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IBOA 00 E ZZ RG MD000003 H 85 di 88

QUADRO RAFFRONTO PERIZIA DIFFERENZIALE - LAVORI A MISURA				
		PROGETTO DEFINITIVO/OFFERTA	PROGETTO ESECUTIVO	DIFFERENZE
NV0910	Viabilità Stradale	247.931,28	80.446,09	- 167.485,19
NV0920	Muri di Sostegno, Rampe	106.186,64	69.245,00	- 36.941,64
NV0930/950	Paratia di Sostegno lato Monte (OS3-OS5)- Muri di Sostegno lato Valle (OS2-OS4)	152.141,55	214.915,82	62.774,27
NV0940	Paratia di Sostegno lato Valle (OS1)	15.706,86	136.672,09	120.965,24
NV0960	Opere Idrauliche - Prolungamento Tombino alla progr.va km 0+494	21.278,10	10.845,23	- 10.432,87
NV0970	Opere Provisionali per la Realizzazione Sottopasso	140.908,94	172.043,68	31.134,74
IMPORTO LAVORI A MISURA		684.153,36	684.167,00	14,54
QUADRO RAFFRONTO PERIZIA DIFFERENZIALE - LAVORI A CORPO				
		PROGETTO DEFINITIVO/OFFERTA	PROGETTO ESECUTIVO	DIFFERENZE
NV0910	Viabilità Stradale	586.804,50	636.134,66	49.330,16
NV0920	Muri di Sostegno, Rampe	513.928,34	610.162,55	96.234,22
NV0930/950	Paratia di Sostegno lato Monte (OS3-OS5)- Muri di Sostegno lato Valle (OS2-OS4)	3.386.482,15	3.262.674,06	- 123.808,09
NV0940	Paratia di Sostegno lato Valle (OS1)	1.311.006,42	1.179.217,64	- 131.788,78
NV0960	Opere Idrauliche - Prolungamento Tombino alla progr.va km 0+494	152.935,84	195.364,53	42.428,69
NV0970	Opere Provisionali per la Realizzazione Sottopasso	1.287.682,04	1.335.326,08	47.644,04
AM01	ATWS e livellamento binario	25.430,00	25.487,33	57,33
IE01	Impianto Elettrico	65.099,23	62.771,73	- 2.327,50
CA01	Analisi	21.302,87	21.302,87	-
IMPORTO LAVORI A CORPO		7.350.671,38	7.328.441,45	-22.229,93
IMPORTO TOTALE LAVORI PROGETTO COMPUTO METRICO		8.034.824,74	8.012.609,36	-22.215,39
IMPORTO TOTALE LAVORI PROGETTO A BASE APPALTO		8.034.824,74	8.034.824,74	0,00
RAFFRONTO PERIZIA DIFFERENZIALE PROGETTO ESECUTIVO dei LAVORI INTEGRATIVI - LAVORI A MISURA				
		PROGETTO DEFINITIVO/OFFERTA	PROGETTO ESECUTIVO LAVORI INTEGRATIVI	DIFFERENZE
MF01	Interventi per la Mitigazione Fenomeni Franosi		48.696,50	48.696,50
	2	Formazione Barriere Paramassi	187,50	
	4	Monitoraggio del versante	48.509,00	
MF02	Risoluzione Interferenza pozzo Autostrada		53.245,53	53.245,53
	1	Interferenze e sistemazioni idrauliche	53.245,53	
IMPORTO MAGGIORI LAVORI INTEGRATIVI A MISURA				101.942,03
RAFFRONTO PERIZIA DIFFERENZIALE PROGETTO ESECUTIVO dei LAVORI INTEGRATIVI - LAVORI A CORPO				
		PROGETTO DEFINITIVO/OFFERTA	PROGETTO ESECUTIVO LAVORI INTEGRATIVI	DIFFERENZE
MF01	Interventi per la Mitigazione Fenomeni Franosi	41.910,78	715.871,83	673.961,05
	1	Ispezione e Bonifica Pareti Rocciose	66.470,36	
	2	Formazione Barriere Paramassi	643.108,05	
	3	Adeguamento Barriere Esistenti	6.293,42	
MF02	Risoluzione Interferenza pozzo Autostrada		102.298,21	102.298,21
	1	Bonifica ordigni bellici	4.902,00	
	2	Interferenze e sistemazioni idrauliche	69.032,21	
	3	Impianti elettrici e F.M.	13.516,04	
	4	Formazione pozzo	9.737,69	
	5	Analisi caratterizzazione acque	5.110,27	
MP01	Servizio di monitoraggio automatico pile viadotto Novale - Belprato		131.525,00	131.525,00
IMPORTO MAGGIORI LAVORI INTEGRATIVI A CORPO				907.784,25
IMPORTO MAGGIORI LAVORI INTEGRATIVI (misura + corpo)				1.009.726,28
RAFFRONTO PERIZIA DIFFERENZIALE PROGETTO ESECUTIVO VOCE A CORPO 2- PSC e PROGETTAZIONE				
		PROGETTO DEFINITIVO/OFFERTA	PROGETTO DEFINITIVO/OFFERTA + LAVORI INTEGRATIVI	DIFFERENZE
	voce a corpo 2 - Progettazione esecutiva e PSC	178.578,00	178.578,00	-
RAFFRONTO PERIZIA DIFFERENZIALE PROGETTO ESECUTIVO LAVORI INTEGRATIVI VOCE A CORPO 2- PSC e PROGETTAZIONE				
		PROGETTO DEFINITIVO/OFFERTA	PROGETTO ESECUTIVO	DIFFERENZE
	PROGETTAZIONE ESECUTIVA E PSC LAVORI INTEGRATIVI, legati a MF01 - Interventi per la Mitigazione Fenomeni Franosi; MF02-Interventi per la mitigazione fenomeni franosi e MP01 - Servizio di monitoraggio automatico pile viadotto Novale - Belprato	-	55.850,66	55.850,66
	Studio del versante		40.740,75	
	Progetto esecutivo barriere paramassi e risoluzione interferenza pozzo autostrada		15.109,91	
VOCE A CORPO 2- IMPORTO TOTALE PSC e PROGETTAZIONE		178.578,00	234.428,66	55.850,66
RAFFRONTO PERIZIA DIFFERENZIALE PROGETTO ESECUTIVO VOCE A CORPO 1- IMPORTO TOTALE ONERI DELLA SICUREZZA				
		PROGETTO DEFINITIVO/OFFERTA	PROGETTO DEFINITIVO/OFFERTA + LAVORI INTEGRATIVI	DIFFERENZE
	VOCE A CORPO 1 - IMPORTO TOTALE ONERI DELLA SICUREZZA	372.296,92	378.779,86	6.482,94
	VOCE A CORPO 2- PSC e PROGETTAZIONE	178.578,00	234.428,66	55.850,66
	IMPORTO TOTALE LAVORI A CORPO e MISURA	8.034.824,74	9.044.551,02	1.009.726,28
	IMPORTO DELL'APPALTO	8.585.699,66	9.657.759,54	1.072.059,88

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. S.r.l.</p> <p>SO GEN</p> <p><i>Impresa Silvio Piorebon</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<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>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD0000003</td> <td>H</td> <td>86 di 88</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	86 di 88
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RG	MD0000003	H	86 di 88								

19 TEMPI REALIZZAZIONE

Il programma lavori sviluppato nel presente Progetto Esecutivo tiene conto delle maggiori tempistiche determinate dai lavori integrativi -inseriti nel presente PE e descritti nei paragrafi precedenti. In particolare, condizionano le tempistiche di appalto la intervenuta necessità, evidenziata dallo studi del versante, di realizzazione della soluzione combinata di opere di difesa e di monitoraggio del versante stesso che è necessariamente propedeutica alla presenza di maestranze e mezzi in cantiere e, quindi, all'avvio delle opere.

Come riportato nel cronoprogramma, tali interventi saranno completati in 100 gg. Tuttavia, al fine di contrarre il più possibile le tempistiche complessive, l'Appaltatore ha messo a punto un'articolata sequenza di attività che consente di contenere l'incremento dei tempi esecutivi per completare le opere di appalto in soli 2 mesi.

La durata dei lavori stimata da PD in 399 gg n.c. è stata quindi portata a 460 gg. n.c..

A tal fine, la sequenza di realizzazione degli interventi di protezione del versante prevede in primis l'istallazione delle barriere paramassi nei tratti che ad oggi non risultano protetti da quelle esistenti (BP15 e BP16), l'ispezione e la bonifica del versante, la manutenzione delle barriere paramassi elastiche esistenti, nonché il monitoraggio in continuo dei fenomeni di potenziale crollo per l'allertamento e l'allarme. Per consentire comunque l'avvio dell'attività di cantiere, nelle more del completamento degli altri interventi di protezione del versante previsti, si procederà quindi con la rimozione delle barriere esistenti interferite dai lavori solo al termine di tutte le opere di protezione, come riportato nel cronoprogramma in figura.

In tal modo si potrà garantire la sicurezza delle maestranze e dei mezzi, limitando le tempistiche d'appalto

IMPRESE

QUADRIO GAETANO
CONSTRUZIONI S.P.A.

Impresa Silvio Pierobon
consorzio
triveneto
rocciatori

PROGETTISTI

P.A.T. S.r.l.

SO
GN

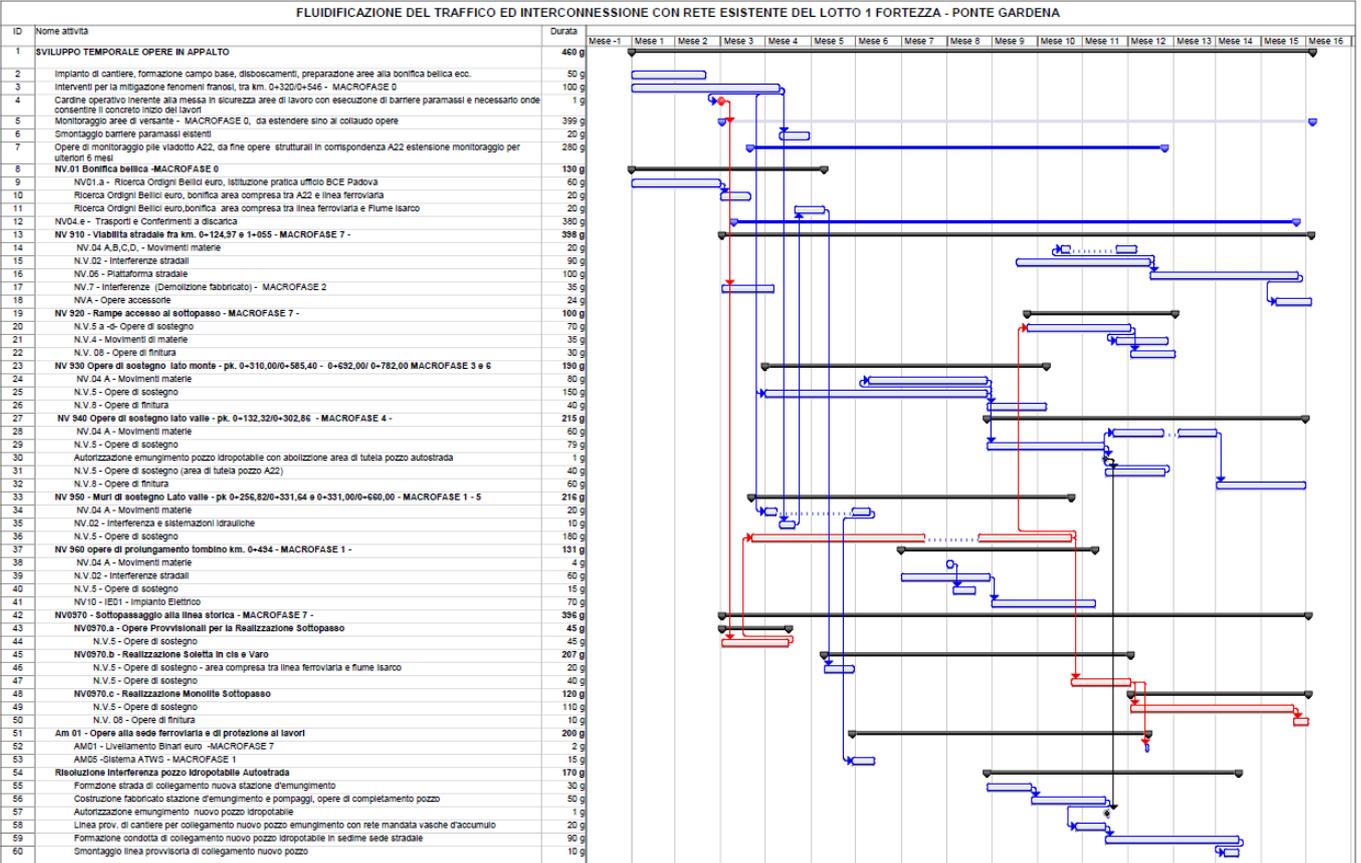
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0A	00	E ZZ RG	MD000003	H	87 di 88

FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA - PONTE GARDENA



REV. G del 20211125-
 Allegato: IB0A.0.0.E.ZZ.PH.CA.00.0.0001.H

Attività: █ Avanzamento █ Riepilogo progetto Scadenza ●
 Guida di Project: Attività ortone ◆ Cardine Attività esterne ◆
 Divisione ⋯ Riepilogo Cardine esterno ◆

IMPRESA COSTRUZIONI QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.p.A - IMPRESA SILVIO PIEROBON S.r.l. - CONSORZIO TRIVENETO ROCCiatori