

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## S.O. INGEGNERIA AMBIENTALE E DEL TERRITORIO

### PROGETTO DEFINITIVO

LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO  
NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”

VARIANTE VAL DI RIGA

GESTIONE DEI MATERIALI DI SCAVO

Relazione generale

SCALA:

-

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

I B 0 H    0 0    D    6 9    R G    T A 0 0 0 0    0 0 3    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	N. Bartolini <i>Nicola Bartolini</i>	Dicembre 2022	S. Vitaliti <i>Roberto Vitaliti</i>	Dicembre 2022	C. Mazzocchi <i>C. Mazzocchi</i>	Dicembre 2022	S. Padulosi Dicembre 2022

ITALFERR S.p.A.  
Ing. Padulosi Sara  
Ordine degli Ingegneri di Roma  
n. 25827 sez. A

File: IB0H00D69RGTA0000003A

n. Elab.:

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>MODALITA' DI GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA .....</b>	<b>4</b>
	<b>2.1 BILANCIO DEI MATERIALI .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>GESTIONE DEI MATERIALI DI SCAVO IN FASE DI REALIZZAZIONE .....</b>	<b>6</b>

## ALLEGATI

- Allegato 1:** Piano di Utilizzo dei materiali di scavo ai sensi del DPR 120/2017 (IB0H00D69RGTA0000002B di Ottobre 2021) – su supporto digitale
- Allegato 2:** Quantitativi di materiali di scavo prodotti

## 1 PREMESSA

Il presente elaborato si pone l'obiettivo di descrivere le modalità di gestione dei materiali di risulta nell'ambito dei lavori di realizzazione del Progetto Definitivo della variante ferroviaria, denominata "Variante di Val di Riga", che conetterà direttamente la linea San Candido - Fortezza alla direttrice Verona - Brennero, mediante la realizzazione di una bretella che si svilupperà, in direzione Sud, fra Rio Pusteria e Bressanone.

In relazione alle caratteristiche delle procedure di affidamento dei suddetti lavori, si evidenzia che all'interno del presente elaborato sono riportate le modalità di gestione dei materiali di risulta, sia in qualità di sottoprodotti ai sensi del DPR 120/2017, sia in qualità di rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

In particolare, relativamente alla gestione dei materiali in qualità di sottoprodotti si evidenzia che è stato redatto il Piano di Utilizzo dei materiali di scavo ai sensi del DPR 120/2017 - riportato in allegato al presente documento (cfr. Allegato 1 – IB0H00D69RGTA0000002B) - il quale, a seguito del recepimento della specifica istruttoria da parte del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, nel mese di Gennaio 2022 trasmesso alla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA e VAS del Ministero della Transizione Ecologica per le verifiche di competenza.

Il presente documento sintetizza pertanto le modalità di gestione dei materiali di risulta a seguito degli approfondimenti progettuali e delle specifiche ottimizzazioni tecniche intervenute con l'elaborazione del Progetto Definitivo per Appalto, che tuttavia non hanno comportato alcuna modifica significativa o sostanziale rispetto al Progetto Definitivo trasmesso all'Autorità Competente.

Si precisa infatti che i siti di produzione dei materiali di risulta, le tecniche di scavo, i siti di deposito in attesa di utilizzo ed i siti di destinazione finale rimangono i medesimi previsti nel Progetto Definitivo e nel Piano di Utilizzo, ai quali si rimanda per i dettagli.

In particolare, il presente documento si prefigge l'obiettivo di riepilogare tutte le modalità di gestione dei materiali di risulta individuate nella presente fase progettuale, rimandando per i dettagli agli elaborati specialistici di riferimento:

- Piano di Utilizzo dei materiali di scavo ai sensi del DPR 120/2017 (IB0H00D69RGTA0000002B) per la gestione dei materiali in qualità di sottoprodotti;
- Progetto di Ambientale della Cantierizzazione (IB0H00D69RGCA0000002C) per la gestione dei materiali in qualità di rifiuti.

## 2 MODALITA' DI GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA

I materiali di risulta che verranno prodotti dagli interventi di realizzazione del Progetto Definitivo della variante ferroviaria, denominata “Variante di Val di Riga”, nell’ottica del rispetto dei principi ambientali di favorire il riutilizzo piuttosto che lo smaltimento saranno, ove possibile, reimpiegati nell’ambito delle lavorazioni in qualità di sottoprodotti a fronte di un’ottimizzazione negli approvvigionamenti esterni e, in subordine, conferiti ad impianti esterni in qualità di rifiuti. Si precisa infatti che, in riferimento ai fabbisogni delle opere in progetto, i materiali di risulta disponibili localmente presentano caratteristiche geotecniche ed ambientali idonee per possibili utilizzi interni quali la costruzione di rilevati, ritombamenti e riempimenti vari, l’inerbimento delle scarpate e gli interventi di ripristino a verde. Si evidenzia infine che, in riferimento ai fabbisogni dell’opera in progetto, solo una minima quota parte dei materiali di scavo prodotti dalle lavorazioni presentano caratteristiche geotecniche e chimiche non idonee per possibili utilizzi interni quali formazione di rilevati, rinterri, riempimenti e coperture vegetali, e pertanto saranno gestiti in qualità di rifiuti.

Per gli interventi in progetto si prevedevano, in sintesi, i seguenti flussi di materiali di risulta:

- materiali da scavo da riutilizzare nell’ambito dell’appalto, che verranno trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito intermedio, sottoposti a trattamenti di normale pratica industriale ove necessario ed infine conferiti ai siti di utilizzo interni al cantiere: tali materiali saranno gestiti ai sensi del DPR 120/2017 ed ammontano a **560.751** mc (in banco) (oggetto del Piano di Utilizzo) di cui **226.345** mc da riutilizzare all’interno della stessa WBS e **334.406** mc da riutilizzare in WBS diverse da quelle di produzione;
- materiali da scavo in esubero non riutilizzati nell’ambito delle lavorazioni come sottoprodotti ai sensi del DPR 120/2017 e pertanto gestiti in regime rifiuti: tali materiali ammontano a **8.389** mc (in banco) e saranno gestiti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- altri materiali di risulta prodotti dalla realizzazione degli interventi (pietrisco ferroviario, materiali da demolizione, pavimentazioni stradali etc.) non riutilizzati nell’ambito delle lavorazioni e pertanto gestiti in regime rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

## 2.1 BILANCIO DEI MATERIALI

Nella tabella di seguito si riporta una sintesi del bilancio dei materiali connessi alla realizzazione delle opere in progetto e delle modalità di gestione dei materiali di risulta prodotti, in funzione di quelli che sono i possibili riutilizzi di materiali all'interno delle stesse lavorazioni ed i fabbisogni del progetto in raffronto alle quantità emerse nell'elaborazione del presente affinamento del Progetto Definitivo per Appalto Integrato rispetto a quello presentato in Conferenza di Servizi.

Tabella 2-1 – Tabella riepilogativa dei materiali di risulta [mc in banco]

FASE PROGETTUALE	Produzione complessiva (mc in banco)	Fabbisogno (mc in banco)	Approvv. Utilizzo interno dalla stessa WBS (mc in banco) <b>PUT</b>	Approvv. Utilizzo interno da diversa WBS (mc in banco) <b>PUT</b>	Approvv. Esterno (mc in banco)	Utilizzo esterno (mc in banco) <b>PUT</b>	Materiali di risulta in esubero (mc)
PD per MiTE	569.139	754.606	226.345	334.406	193.856	0	8.389
PD per APPALTO INTEGRATO	501.307	680.847	187.361	297.433	196.053	0	16.513

In riferimento ai quantitativi sopra riportati, si precisa che tutti i materiali di risulta sono espressi come volumi in banco misurati nei siti di produzione degli stessi, pertanto nel bilancio complessivo dei materiali, ed in particolare nelle differenti tipologie di utilizzo, i quantitativi riportati si intendono al netto del rigonfiamento conseguente allo scavo e del successivo costipamento nei siti di destinazione.

Si evidenzia che il Piano di Utilizzo consegnato in fase di Progetto Definitivo al MiTE e riportato in Allegato 1 prevedeva la gestione in qualità di sottoprodotti di complessivi **560.751 mc** in banco che, anche a valle dell'approfondimento di dettaglio eseguito nella presente fase di Progetto Definitivo per Appalto (complessivi **484.794 mc**), non hanno subito variazioni significative secondo i criteri di modifica sostanziale definiti dall'art.15 del DPR 120/2017 (aumento del volume in banco in misura inferiore al 20%).

Per il dettaglio sui quantitativi dei materiali di scavo che verranno gestiti in qualità di sottoprodotti ai sensi del DPR 120/2017, suddivisi per ciascuna WBS di progetto ed affinati a valle degli approfondimenti progettuali si rimanda a quanto riportato in Allegato 2.

Sarà a cura dell'Appaltatore, nella sua qualità di progettista, provvedere ad effettuare tutti gli eventuali affinamenti progettuali necessari ad allineare la gestione dei materiali di risulta al livello di dettaglio del successivo Progetto Esecutivo.

### **3 GESTIONE DEI MATERIALI DI SCAVO IN FASE DI REALIZZAZIONE**

Per i dettagli sulle modalità di gestione dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotti (deposito in attesa di utilizzo, analisi di caratterizzazione in corso d’opera, modalità di trasporto, durata del piano di utilizzo, dichiarazione di avvenuto utilizzo, ecc.) si rimanda a quanto riportato nel Piano di Utilizzo trasmesso all’Autorità Competente (IB0H00D69RGTA0000002B) riportato in Allegato 1, mentre per i dettagli sulle modalità di gestione dei materiali di risulta in qualità di rifiuti si rimanda a quanto riportato nel Piano di Progetto di Ambientale della Cantierizzazione (IB0H00D69RGCA0000002C) ed a quanto disciplinato dalla normativa ambientale vigente.



**LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO  
NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”  
VARIANTE VAL DI RIGA  
PROGETTO DEFINITIVO**

**GESTIONE DEI MATERIALI DI SCAVO**  
Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
IB0H	00	D 69	RG TA 00 00 003	A	7/8

**Allegato 1 - Piano di Utilizzo dei materiali di scavo ai sensi del DPR 120/2017  
(IB0H00D69RGTA0000002B di Ottobre 2021)**

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J34G18000150001

## S.O. GEOLOGIA TECNICA, DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO

### PROGETTO DEFINITIVO

LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO  
NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”

VARIANTE VAL DI RIGA

PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DA SCAVO

Relazione Generale

SCALA:

-

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

I B 0 H 0 0 D 6 9 R G T A 0 0 0 0 0 0 2 B

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Esecutiva	F. Rocchi	Dicembre 2020	S. Vitaliti	Dicembre 2020	C. Mazzocchi	Dicembre 2020	S. Padelloni	Ottobre 2021
B	Emissione Esecutiva	F. Rocchi	Ottobre 2021	S. VITALITI	Ottobre 2021	C. Mazzocchi	Ottobre 2021	S. Padelloni	Ottobre 2021

ITALFERR S.p.A.  
Ing. Padelloni  
Ordine degli Ingegneri  
n. 45827 sez. A

File: IB0H00D69RGTA0000002B

n. Elab.:

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 2 di 83

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI.....</b>	<b>7</b>
2.1	DEFINIZIONE E CONDIZIONI DI APPLICABILITÀ DEL D.P.R. 120/17 .....	7
<b>3</b>	<b>CONFORMITA’ DEL PIANO DI UTILIZZO ALL’ALLEGATO 5 DEL D.P.R. 120/2017 .....</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>SITI DI PRODUZIONE.....</b>	<b>14</b>
4.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E TOPO-CARTOGRAFICO .....	14
4.2	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO .....	16
4.2.1	<i>Il Tracciato Ferroviario e le Opere Previste .....</i>	<i>16</i>
4.2.2	<i>Opere in sotterraneo .....</i>	<i>18</i>
4.2.3	<i>PONTE FERROVIARIO .....</i>	<i>25</i>
4.2.4	<i>SOTTOVIA E SOTTOPASSI.....</i>	<i>26</i>
4.2.5	<i>OPERE DI SOSTEGNO DI LINEA.....</i>	<i>27</i>
4.2.6	<i>FABBRICATI TECNOLOGICI.....</i>	<i>28</i>
4.2.7	<i>FERMATA FERROVIARIA.....</i>	<i>28</i>
4.2.8	<i>VIABILITÀ STRADALE .....</i>	<i>29</i>
4.2.9	<i>DESCRIZIONE DEL PROGETTO IS .....</i>	<i>32</i>
4.3	INQUADRAMENTO URBANISTICO .....	33
4.4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO .....	34
4.4.1	<i>ASSETTO GEOLOGICO DELL’AREA DI INTERVENTO .....</i>	<i>34</i>
4.4.2	<i>INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO LOCALE.....</i>	<i>40</i>
4.4.3	<i>INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO LOCALE .....</i>	<i>42</i>
4.4.4	<i>DESCRIZIONE DEI SETTORI DI INTERVENTO.....</i>	<i>44</i>
4.4.5	<i>CARTOGRAFIA DEL PIANO DELLE ZONE DI PERICOLO (PZP).....</i>	<i>46</i>
4.5	USO PREGRESSO DEL SITO ED INTERFERENZE CON AREE A RISCHIO CONTAMINAZIONE .....	49
4.5.1	<i>Usò pregresso del sito .....</i>	<i>49</i>

<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>Relazione generale</b>		<b>IB0H</b>	00	D 69 RG	TA 00 00 002	B	3 di 83
4.5.2	<i>Censimento dei siti contaminati/potenzialmente contaminati</i> .....						51
4.6	CAMPIONAMENTO ED ANALISI .....						52
4.6.1	<i>INDAGINI AMBIENTALI SUI TERRENI LUNGO LINEA</i> .....						53
<b>5</b>	<b>METODICHE DI SCAVO, ANALISI E OPERAZIONI SUI SOTTOPRODOTTI</b> .....						<b>59</b>
5.1	TECNICHE DI SCAVO .....						59
5.1.1	<i>SCAVO TRADIZIONALE</i> .....						59
5.1.2	<i>FONDAZIONI E OPERE DI SOSTEGNO</i> .....						59
5.2	QUADRO DEI MATERIALI DI SCAVO PRODOTTI .....						60
5.3	TRATTAMENTI DI NORMALE PRATICA INDUSTRIALE .....						61
5.4	ATTIVITÀ DI CONTROLLO E MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA .....						62
5.4.1	<i>MODALITÀ DI CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI DI SCAVO</i> .....						62
5.4.2	<i>RISPETTO DEI REQUISITI DI QUALITÀ AMBIENTALE</i> .....						65
5.4.3	<i>MONITORAGGIO AMBIENTALE CONNESSO AL PIANO DI UTILIZZO (CO)</i> .....						65
<b>6</b>	<b>SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO</b> .....						<b>68</b>
6.1	DEPOSITO INTERMEDIO .....						68
6.1.1	<i>SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE</i> .....						68
6.1.2	<i>MODALITÀ DI DEPOSITO DEI MATERIALI DI SCAVO</i> .....						72
6.1.3	<i>MODALITÀ DI TRASPORTO</i> .....						74
6.2	CARATTERIZZAZIONE DELLE AREE DI DEPOSITO INTERMEDIO .....						75
6.2.1	<i>MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO ED ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE</i> .....						75
<b>7</b>	<b>SITI DI DEPOSITO FINALE</b> .....						<b>79</b>
7.1	RIUTILIZZO FINALE INTERNO AL PROGETTO .....						80
7.1.1	<i>CARATTERIZZAZIONE DEI SITI DI DEPOSITO FINALE INDIVIDUATI</i> .....						82
7.2	EFFICACIA DEL PIANO DI UTILIZZO .....						83

<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	<b>IB0H</b>	00	D 69 RG	TA 00 00 002	B	4 di 83

## ALLEGATI

**Allegato 1:** Quantitativi di materiali di scavo prodotti e Tabella di Riutilizzo

**Allegato 2:** Cronoprogramma lavori

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
	<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B

## 1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta il Piano di Utilizzo dei materiali di scavo (di seguito PUT), redatto secondo le indicazioni del Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164” e si prefigge lo scopo di rappresentare le modalità di gestione e di utilizzo dei materiali da scavo prodotti nell’ambito del Progetto Definitivo della variante ferroviaria, denominata “Variante di Val di Riga”, che conetterà direttamente la linea San Candido - Fortezza alla direttrice Verona - Brennero, mediante la realizzazione di una bretella che si svilupperà, in direzione Sud, fra Rio Pusteria e Bressanone.

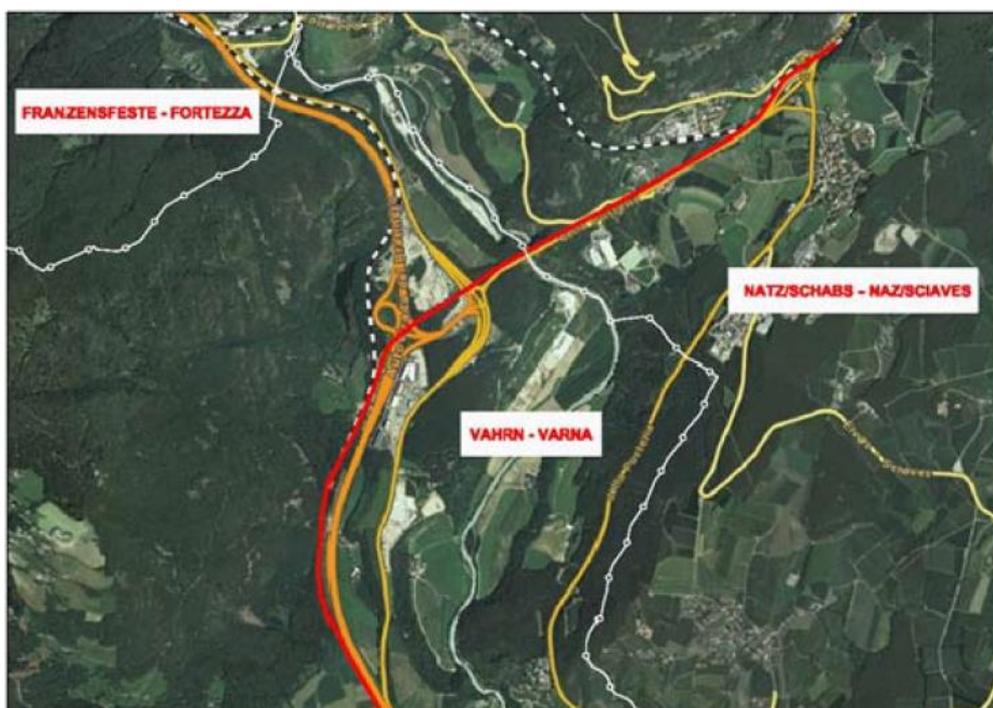


Figura 1-1: Inquadramento territoriale dell’intervento (in rosso)

L’atto da cui trae origine la progettazione è costituito dalla Convenzione del 23/12/2015 tra Provincia Autonoma di Bolzano, Galleria di Base del Brennero (BBT), Strutture di Trasporto Alto Adige (S.T.A.) e Rete Ferroviaria Italiana (R.F.I.).

Lo scopo generale dell’intervento risiede nella volontà di raggiungere una significativa riduzione dei tempi di percorrenza tra Bressanone e Rio Pusteria.

Il progetto definitivo affronta non solamente gli aspetti inerenti la nuova infrastruttura ferroviaria realizzata nella Val di Riga, ma anche tutte le opere propedeutiche per consentire l’allaccio con le linee storiche

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 6 di 83

esistenti, Verona-Brennero e San Candido-Fortezza, oltre che l’inserimento del posto di movimento a nord della futura fermata di Naz Sciaves.

Tutto ciò premesso, il presente piano di utilizzo delle terre e rocce di scavo (PUT) è stato redatto per descrivere la gestione delle terre e rocce da scavo prodotte dai lavori di realizzazione dell’opera in progetto appena descritta.

Il piano di utilizzo dei materiali di scavo è stato elaborato in ottemperanza a quanto previsto dal D.P.R 120 del 13 giugno 2017, che ha sostituito le procedure e l’iter previsti dal D.M 161/12, abrogato dall’entrata in vigore dal D.P.R sopracitato.

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 7 di 83

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il Piano di Utilizzo dei materiali di scavo è stato redatto in conformità al D.P.R. 120/2017. Tuttavia, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, si riportano di seguito le principali disposizioni normative nazionali e locali applicabili alle finalità del presente studio:

- **Decreto Ministero dell’Ambiente del 1 marzo 2019, n. 46** - Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.
- **Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120** - “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”;
- **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152** e s.m.i. - “Norme in materia Ambientale”. Il D.Lgs. recepisce in toto l’articolato del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997 n. 22 relativamente ai rifiuti;
- **Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998 e s.m.i.** – Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22;

Per far fronte alla continua evoluzione della normativa relativa a ciascuna delle matrici ambientali significative sotto descritte, il Gruppo Ferrovie dello Stato, nel rispetto dei requisiti generali previsti dalla norma UNI EN ISO 14001, si è dotato di un presidio normativo, contenente i principali riferimenti a carattere nazionale e regionale, disponibile online all’indirizzo <http://presidionormativo.italferr.it/>

### 2.1 Definizione e condizioni di applicabilità del D.P.R. 120/17

Con particolare riferimento all’applicazione del D.P.R. 120/2017 e a quanto riportato all’art. 2 (Definizioni) comma 1 dello stesso, si riportano di seguito gli elementi chiave inerenti alla gestione delle terre e rocce da scavo in qualità di sottoprodotti provenienti dall’opera ferroviaria in progetto:

- si considerano lavori tutte le attività di costruzione, scavo, demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro e manutenzione relativi alla realizzazione della variante ferroviaria, denominata “Variante di Val di Riga”, che conetterà direttamente la linea San Candido - Fortezza alla direttrice Verona - Brennero, mediante la realizzazione di una bretella che si svilupperà, in direzione Sud, fra Rio Pusteria e Bressanone;
- si considera come opera, ai sensi dell’art. 2 del D.P.R. 120/2017, l’insieme dei lavori di realizzazione della variante ferroviaria, denominata “Variante di Val di Riga”;

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 8 di 83

- sono considerate terre e rocce così come definite all’art. 2, comma 1, lettera c), tutti i materiali derivanti dagli scavi finalizzati alla realizzazione dell’opera ferroviaria, anche contenenti materiali antropici (vedi definizione succitata), conformi ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, allegato 5 alla parte IV, titolo V del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii; nel caso specifico le terre e rocce da scavo sono costituite da suolo derivante sia da attività di scavo attraverso tradizionali mezzi meccanici sia con l’utilizzo di materiali per il consolidamento delle opere in sotterraneo e delle opere di fondazione; in particolare il presente progetto prevede l’utilizzo di bentonite per l’esecuzione di pali e diaframmi funzionali al sostegno e alla stabilizzazione delle opere civili;
- l’Autorità Competente di cui all’art. 5, comma 1, lettera o) del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. è identificata nel Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
- i siti di produzione in cui sono generate le terre e rocce da scavo, sono le wbs/parti d’opera in cui è stata suddivisa l’opera, in funzione della loro ubicazione, così come individuati nel presente Piano di Utilizzo;
- i siti di deposito intermedio previsti sono le aree di stoccaggio denominate AS.01, AS.02, AS.03. AS.04, AS.05, AS.08, AS.09, AS.10 e DT.01;
- i siti di destinazione sono wbs/parti d’opera facenti parte dell’opera stessa;
- il Proponente che presenta il Piano di Utilizzo è RFI S.p.A. (di cui Italferr S.p.A. rappresenta il soggetto tecnico.
- il Produttore delle terre e rocce da scavo, sarà il soggetto (o più soggetti) incaricato da RFI S.p.A. affidatario dei lavori.
- l’Esecutore che attuerà il Piano di Utilizzo sarà il Produttore delle terre e rocce da scavo per le wbs/parti d’opera interne al cantiere nonché il soggetto (o più soggetti) incaricato da RFI S.p.A. ed affidatario dei lavori.

Inoltre, in riferimento a quanto previsto dall’art. 4 (Criteri per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti) del D.P.R. 120/2017 si riportano di seguito i requisiti che le terre e rocce da scavo oggetto del presente Piano di Utilizzo soddisfano per essere qualificate sottoprodotti, in dettaglio:

- le terre e rocce da scavo saranno prodotte dai lavori di realizzazione della variante ferroviaria “Variante Val di Riga”, il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- le terre e rocce da scavo prodotte saranno utilizzate secondo quanto definito nel presente Piano di Utilizzo in parte per la formazione di opere in terra e/o di opere di rinverdimento e mitigazione ambientale nell’ambito dei lavori in oggetto;
- le terre e rocce da scavo sono idonee ad essere utilizzate direttamente al termine del ciclo di produzione senza alcun ulteriore trattamento diverso dalle operazioni di normale pratica industriale descritte successivamente (riduzione volumetrica, selezione granulometrica);

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 9 di 83

- come riportato di seguito nel presente documento sulla base delle indagini di caratterizzazione ambientale ad oggi eseguite, il materiale da scavo soddisfa i requisiti di qualità ambientale secondo l’Allegato 4 del suddetto Decreto, riportante le “*Procedure di caratterizzazione chimico-fisica e accertamento delle qualità ambientali*”. Tali requisiti verranno inoltre confermati attraverso le ulteriori indagini che verranno eseguite in corso d’opera ai sensi dell’Allegato 9 “*Procedure di campionamento in corso d’opera e per i controlli e per le ispezioni*”, nonché in riferimento agli indirizzi scaturiti dagli studi sperimentali condotti in fase progettuale sulla quota parte dei materiali additivati da scavo meccanizzato.

Il comma 3 definisce sia la percentuale in peso pari al 20% massimo di componente antropico possibile presente affinché una terra e roccia da scavo possa essere qualificata come riporto e quindi come sottoprodotto, nonché quali sono i parametri di qualità ambientale per tali materiali oltre ai requisiti già fissati al comma 2.

Pertanto, in caso di scavo di materiale di riporto, suddetti requisiti saranno verificati rispettivamente secondo la metodica riportata in Allegato 10 del Decreto, ed effettuato il Test di Cessione secondo le metodiche di cui al decreto del Ministro dell’ambiente del 5 febbraio 1998, recante «*Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero*», pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 88 del 16 aprile 1998, per i parametri pertinenti, ad esclusione del parametro amianto, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, o, comunque, dei valori di fondo naturale stabiliti per il sito e approvati dagli enti di controllo.

In caso di terre e rocce da scavo contenenti amianto presente in affioramenti geologici naturali, come definito al comma 4, il limite applicabile per tale parametro ai fini del loro utilizzo quali sottoprodotti è riferito alla Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo n. 152 del 2006, secondo quanto previsto dall’allegato 4 al presente regolamento. Il parametro amianto è escluso dall’applicazione del test di cessione.

Il comma 5 del suddetto articolo afferma inoltre che “*La sussistenza delle condizioni di cui al comma 2 del presente articolo è comprovata dal proponente tramite il Piano di Utilizzo*”.

Relativamente alle condizioni di applicabilità del D.P.R. 120/2017, si precisa che in fase di Progetto Definitivo e di redazione del presente PUT si è posta particolare attenzione nell’individuazione dei siti di deposito intermedio, dove le terre e rocce da scavo verranno temporaneamente depositate in attesa del loro trasferimento al sito di destinazione finale, aventi una capacità complessiva tale da assicurare il deposito delle stesse in qualità di sottoprodotti, anche nel caso in cui la possibilità di dare esecuzione al

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 10 di 83

Piano di Utilizzo venisse meno in corso d'opera per eventi eccezionali quali, per esempio: la rescissione del contratto o il fallimento dell'Esecutore del PUT, la necessità di riappaltare l'opera secondo le onerose procedure previste dalla normativa vigente in materia di opere pubbliche, la sopraggiunta indisponibilità di uno o più siti di destinazione finale dei sottoprodotti individuati nel PUT, ecc.

Appare evidente, infatti, che qualora si verificasse una o più delle suddette ipotesi, le terre e rocce da scavo oggetto del presente PUT non risulteranno “abbandonate” e pertanto non vi sarà alcuna volontà di disfarsene da parte del Produttore o del Proponente del PUT; essendo del tutto assente, pertanto, il requisito soggettivo inerente la volontà di disfarsi del bene - necessario per la qualifica in qualità di rifiuti - le terre e rocce da scavo continueranno ad essere gestite in qualità di sottoprodotti in attesa di presentare all'Autorità Competente, ove necessario, un'eventuale Variante al PUT approvato ai sensi dell'art. 15 del D.P.R. 120/2017.

Occorre infine precisare che il Programma Lavori relativo alle opere in progetto potrà essere dettagliato solo in fase di sviluppo della Progettazione Esecutiva ed in relazione alle specifiche esigenze operative di cantiere, pertanto ai fini della completa tracciabilità dei materiali di scavo, le eventuali modifiche rispetto a quanto previsto all'interno del presente PUT - anche se ritenute non sostanziali né comportanti Varianti al PUT (ridistribuzione dei riutilizzi interni senza variazione dei quantitativi in gioco, redistribuzione dei sottoprodotti nelle diverse aree di stoccaggio, dettaglio sul conferimento dei materiali di scavo provenienti dalla tratta in esecuzione) verranno opportunamente comunicate all'Autorità Competente.

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 11 di 83

### 3 CONFORMITA' DEL PIANO DI UTILIZZO ALL'ALLEGATO 5 DEL D.P.R. 120/2017

Il Piano di Utilizzo è stato, pertanto, redatto sulla base dei contenuti richiesti dall'Allegato 5 del D.P.R. 120/2017; ad evidenza di quanto affermato si riporta di seguito la puntuale corrispondenza delle tematiche affrontate nel PUT e negli elaborati tecnici ad esso allegati ai singoli contenuti richiesti dall'Allegato 5 del D.P.R. 120/2017.

Secondo quanto previsto dal suddetto allegato “*Il Piano di Utilizzo indica che i materiali da scavo derivanti dalla realizzazione di opere o attività manutentive di cui all'articolo 1, comma 1 lettera a) del presente regolamento saranno utilizzate, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi purché esplicitamente indicato.*”

Nel dettaglio il piano di utilizzo indica:

1. *l'ubicazione dei siti di produzione delle terre e rocce da scavo con l'indicazione dei relativi volumi in banco suddivisi nelle diverse litologie;*

Nel presente Piano di Utilizzo il tema è affrontato nel **Cap. 4** e documento correlato **IB0H00D69SHTA0000001A – PIANO DI UTILIZZO – SCHEDE TECNICHE DEI SITI DI PRODUZIONE;**

2. *l'ubicazione dei siti di destinazione e l'individuazione dei cicli produttivi di destinazione delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti, con l'indicazione dei relativi volumi di utilizzo suddivisi nelle diverse tipologie e sulla base della provenienza dai vari siti di produzione. I siti e i cicli produttivi di destinazione possono essere alternativi tra loro;*

l'ubicazione dei siti di destinazione delle terre e rocce da scavo nonché gli approfondimenti tecnici -degli stessi, sono riportati nei **Cap. 7** e documenti correlato **IB0H00D69SHTA0000003A – PIANO DI UTILIZZO – SCHEDE TECNICHE DEI SITI DI DEPOSITO FINALE**

Si precisa che non sono previsti cicli produttivi di destinazione delle terre e rocce da scavo;

3. *le operazioni di normale pratica industriale finalizzate a migliorare le caratteristiche merceologiche, tecniche e prestazionali delle terre e rocce da scavo per il loro utilizzo, con riferimento a quanto indicato all'allegato 3;*

Al fine di migliorare le caratteristiche merceologiche dei materiali di scavo e renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace, come descritto all'interno del Piano di Utilizzo nel par. 5.3, si prevede di sottoporli a trattamenti di normale pratica industriale quali la selezione granulometrica, trattamento a calce e la riduzione volumetrica;

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 12 di 83

4. *le modalità di esecuzione e le risultanze della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo eseguita in fase progettuale in conformità alle previsioni degli allegati 1, 2 e 4, precisando in particolare:*

- *i risultati dell’indagine conoscitiva dell’area di intervento (ad esempio, fonti bibliografiche, studi pregressi, fonti cartografiche) con particolare attenzione alle attività antropiche svolte nel sito o di caratteristiche geologiche-idrogeologiche naturali dei siti che possono comportare la presenza di materiali con sostanze specifiche;*

Nel presente Piano di Utilizzo il tema è affrontato nel **Cap. 4** E documento correlato **IB0H00D69SHTA0000001A – PIANO DI UTILIZZO – SCHEDE TECNICHE DEI SITI DI PRODUZIONE;**

- *le modalità di campionamento, preparazione dei campioni e analisi con indicazione del set dei parametri analitici considerati che tenga conto della composizione naturale delle terre e rocce da scavo, delle attività antropiche pregresse svolte nel sito di produzione e delle tecniche di scavo che si prevede di adottare, esplicitando quanto indicato agli allegati 2 e 4;*

Nel presente Piano di Utilizzo il tema è affrontato nel **Cap. 4 e 5** E documento correlato **IB0H00D69SHTA0000001A – PIANO DI UTILIZZO – SCHEDE TECNICHE DEI SITI DI PRODUZIONE;**

- *la necessità o meno di ulteriori approfondimenti in corso d’opera e i relativi criteri generali da seguire, secondo quanto indicato nell’allegato 9, parte A;*

Nel Piano di Utilizzo, come descritto al par.5.d, sono stati riportati i criteri generali di esecuzione della caratterizzazione in corso d’opera, conformemente a quanto stabilito dall’Allegato 9 del D.P.R.;

5. *l’ubicazione degli eventuali siti di deposito intermedio in attesa di utilizzo, anche alternativi tra loro, con l’indicazione della classe di destinazione d’uso urbanistica e i tempi del deposito per ciascun sito;*

All’interno del Piano di Utilizzo, nel documento correlato **IB0H00D69SHTA0000002A – PIANO DI UTILIZZO – SCHEDE TECNICHE DEI SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO** e nel **cap. 6** si riporta l’ubicazione dei siti di deposito temporaneo, delle aree tecniche e delle aree di stoccaggio nonché l’indicazione delle classi di destinazione urbanistica e i tempi di deposito;

6. *i percorsi previsti per il trasporto delle terre e rocce da scavo tra le diverse aree impiegate nel processo di gestione (siti di produzione, aree di caratterizzazione, siti di deposito intermedio, siti*

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 13 di 83

*di destinazione e processi industriali di impiego), nonché delle modalità di trasporto previste (ad esempio, a mezzo strada, ferrovia, slurrydotto, nastro trasportatore);*

All'interno del Piano di Utilizzo, le modalità di trasporto previste per la movimentazione delle terre e rocce da scavo dai siti di produzione, depositi intermedi e siti di destinazione sono descritte nel cap. 6 e nei documenti correlati **IB0H00D69SHTA0000002A – PIANO DI UTILIZZO – SCHEDE TECNICHE DEI SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO** e **IB0H00D69SHTA0000003A – PIANO DI UTILIZZO – SCHEDE TECNICHE DEI SITI DI DEPOSITO FINALE** .

Tutto ciò premesso di seguito elenco dei documenti correlati al presente Piano di Utilizzo:

- ✓ **IB0H00D69SHTA0000001A – PIANO DI UTILIZZO – SCHEDE TECNICHE DEI SITI DI PRODUZIONE**
- ✓ **IB0H00D69SHTA0000002A – PIANO DI UTILIZZO – SCHEDE TECNICHE DEI SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO**
- ✓ **IB0H00D69SHTA0000003A – PIANO DI UTILIZZO – SCHEDE TECNICHE DEI SITI DI DEPOSITO FINALE**

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 14 di 83

## 4 SITI DI PRODUZIONE

Al fine di fornire un quadro completo delle caratteristiche dei siti di produzione delle terre sono state prodotte delle schede cartografiche riportanti per ogni sito (doc. correlato **IB0H00D69SHTA0000001A – PIANO DI UTILIZZO – SCHEDE TECNICHE DEI SITI DI PRODUZIONE**) le seguenti informazioni:

### Inquadramento territoriale:

- denominazione dei siti, desunta dalla toponomastica del luogo;
- ubicazione dei siti (comune, via, numero civico se presente);
- estremi cartografici da Carta Tecnica Regionale (CTR);
- corografia.

### Inquadramento urbanistico:

- individuazione della destinazione d'uso urbanistica attuale.

### Inquadramento geologico ed idrogeologico:

- -descrizione del contesto geologico della zona, anche mediante l'utilizzo di informazioni derivanti da pregresse relazioni geologiche e geotecniche;
- descrizione del contesto idrogeologico della zona (presenza o meno di acquiferi e loro tipologia) anche mediante indagini pregresse;
- livelli piezometrici degli acquiferi principali, direzione di flusso, con eventuale ubicazione dei pozzi e piezometri se presenti (cartografia preferibilmente a scala 1: 5.000).

### Descrizione delle attività svolte sul sito:

- uso pregresso del sito e cronistoria delle attività antropiche svolte sul sito.

### Piano di campionamento e analisi:

- descrizione delle indagini svolte e delle modalità di esecuzione;
- localizzazione dei punti mediante planimetrie;
- elenco delle sostanze ricercate;
- descrizione delle metodiche analitiche e dei relativi limiti di quantificazione.

### 4.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E TOPO-CARTOGRAFICO

L'area in studio è ubicata nel territorio della Provincia autonoma di Bolzano, a nord di Bressanone; con riferimento alla Carta Topografica d'Italia edita dall'Istituto Geografico Militare italiano (I.G.M.), il tracciato si sviluppa all'interno del Foglio 14 (Bressanone) e 15 (Brunico) in scala 1:50.000, nella Tavoleta 004A

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 15 di 83

III-NE (Fortezza) in scala 1:25.000 e, con riferimento alla nuova Carta Tecnica in scala 1:5.000 della Provincia autonoma di Bolzano, nelle sezioni 11164 e 12163.

Dal punto di vista orografico il tracciato impegna settori di territorio posti a quote comprese tra comprese tra i 680 m.s.l.m. della porzione iniziale, a nord dell’abitato di Varna, e i 760 m.s.l.m. circa del tratto conclusivo, all’altezza dell’abitato di Sciaves. Morfologicamente l’area di studio si caratterizza per la presenza di ampi settori subpianeggianti riconducibili a terrazzi di origine glaciale. Le blande pendenze dei terrazzi sono interrotte dalle incisioni del Fiume Isarco e del Fiume Rienza, che in alcune zone arrivano ad intaccare il substrato roccioso, generando delle forre ad elevata acclivita. Il Fiume Isarco rappresenta il principale corso d’acqua dell’area in studio; oltre a ricevere, in sinistra orografica, all’altezza di Bressanone, le acque della Rienza, ad esso si uniscono anche altri corsi d’acqua secondari, a carattere generalmente stagionale e/o torrentizio, e numerosi solchi da ruscellamento concentrato, attivi solo in concomitanza con eventi meteorici particolarmente intensi. Nell’area e inoltre presente un piccolo specchio lacustre, il lago di Varna, e il bacino artificiale di Fortezza.

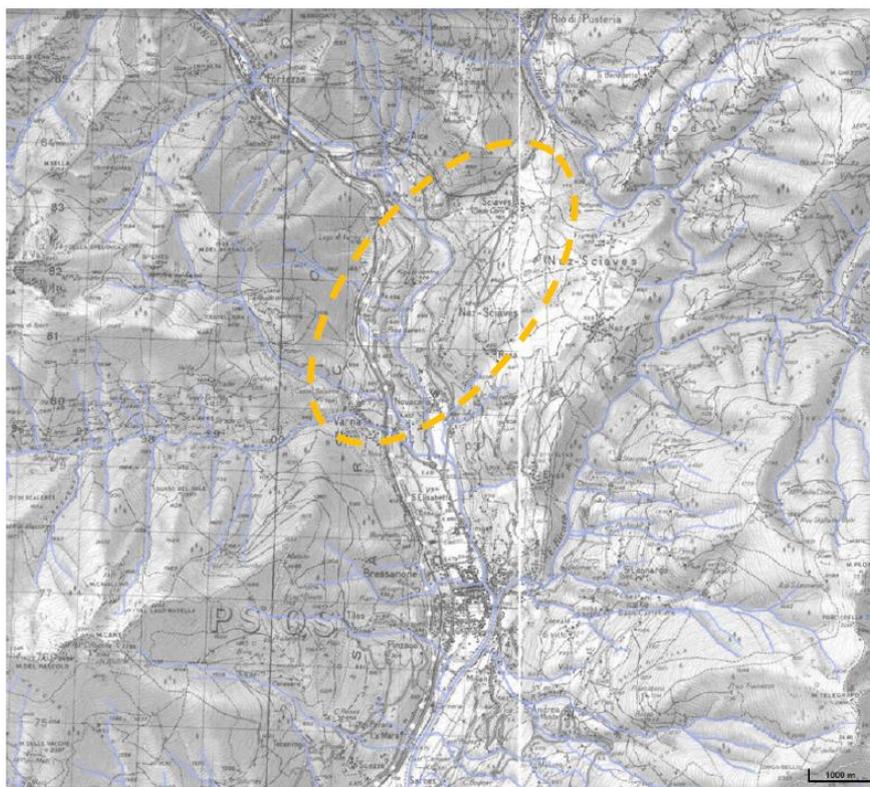


Figura 4-1: Collocazione geografica dell’area in esame (base topografica IGM 1:50.000, scala grafica)

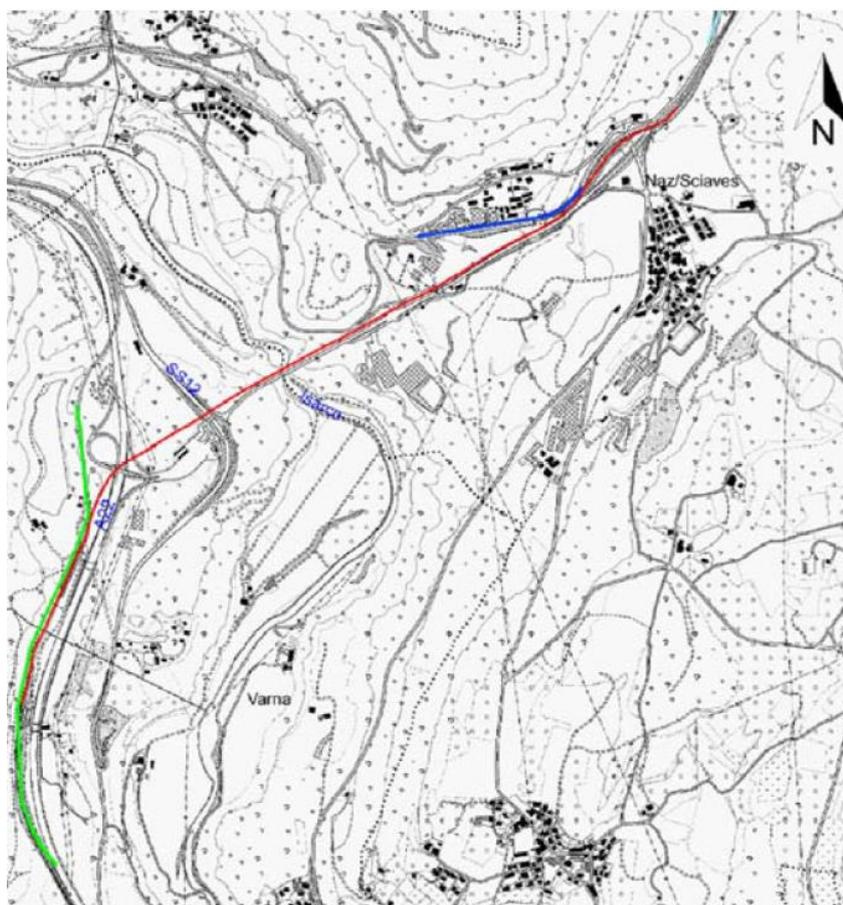
	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
	<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B

## 4.2 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Si riporta di seguito una sintetica descrizione dell'intervento, rimandando per ogni maggiore dettaglio alla Relazione Generale e agli specifici elaborati di progetto.

### 4.2.1 Il Tracciato Ferroviario e le Opere Previste

L'area in esame è situata a nord di Bressanone, tra gli abitati di Varna e di Naz/Sciaves, come riportato nello stralcio della Carta Tecnica in scala 1: 5.000 della Provincia di Bolzano nella figura seguente.



*Figura 4-2: Stralcio della Carta Tecnica in scala 1:5.000 della Provincia di Bolzano  
In rosso il tracciato della variante Val di Riga - in verde la L.S. Verona-Brennero - in blu la L.S. San Candido Fortezza – in ciano il PM*

Gli interventi di progetto possono essere suddivisi in 4:

- 1) Collegamento della linea storica Verona-Brennero con il nuovo tracciato della variante della Val di Riga (in verde nell'immagine precedente)
- 2) Nuovo tracciato della variante della Val di Riga (in rosso nell'immagine precedente)

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 17 di 83

- 3) Variante della linea storica San Candido-Fortezza e collegamento con il nuovo tracciato della variante della Val di Riga (in blu nell'immagine precedente)
- 4) Posto di Movimento a nord di Naz Sciaves (in ciano nell'immagine precedente)

Per consentire il collegamento tra la linea storica Verona Brennero e la nuova Variante di Riga, l'intervento prevederà l'allargamento della sede della linea storica Verona-Brennero esistente, garantendo l'interasse tra i binari di 4metri.

Dal punto di vista planimetrico il tracciato della variante di Riga inizia al km 193+621.768 (pk riferita al Binario Pari, anche se il distacco avviene dal Binario Dispari) della linea storica Verona-Brennero, con uno scambio da 100 km/h e prosegue parallelamente alla stessa per circa 700 m.

Successivamente, dopo aver deviato verso destra, sottopassa, in galleria, l'autostrada A22 e la SS n. 12 e sovrappassa la valle del fiume Isarco portandosi in affiancamento nord alla SS n. 49.

Il tracciato prosegue in stretto affiancamento nord alla SS 49 per circa 1300 m fino all'innesto con la linea Fortezza - San Candido al km 3+073 (pk riferita alla variante di Riga).

In corrispondenza dell'innesto è prevista una galleria che conduce alla nuova fermata di Naz-Sciaves. La fine dell'intervento è fissata alla progressiva km 6+100 della linea storica Fortezza - San Candido dove è prevista la realizzazione di un posto di movimento. Dal punto di vista altimetrico il tracciato è influenzato dai vincoli presenti, quali le quote delle linee storiche, del piano autostradale dell'A22 e della quota della SS49.

#### 4.2.1.1 COLLEGAMENTO L.S. VERONA-BRENNERO

Di seguito vengono riportati gli interventi principali previsti per la Linea Storica Verona-Brennero:

- Rifacimento e allargamento della sede esistente con interasse finale massimo di 4,00 m tra la pk192+772.92 e la pk 194+000 circa;
- Inserimento di uno scambio da 100 km/h sulla Linea Storica Verona-Brennero;
- Inserimento di un deviatoio da 100 km/h che connette la Linea storica Verona- Brennero con la variante ferroviaria di Val di Riga.

#### 4.2.1.2 VARIANTE VAL DI RIGA

La nuova variante di Riga si collega al km 193+621.768 (pk riferita al Binario Pari, anche se il distacco avviene dal Binario Dispari) della linea storica Verona-Brennero

Di seguito vengono riportati gli interventi principali previsti per la realizzazione della nuova infrastruttura:

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 18 di 83

- Realizzazione del nuovo Tracciato Ferroviario ad 1 Binario che prosegue parallelamente alla Linea storica Verona-Brennero
- Deviazione verso destra e distacco dalla Linea Storica della variante ferroviaria di Val di Riga.
- Realizzazione di una Galleria Naturale che sottopassa l'autostrada A22 e la SS12.
- Realizzazione di un Viadotto che sovrappassa la valle del fiume Isarco
- Realizzazione del tracciato ferroviario in affiancamento nord alla SS49
- Innesto della Variante di Riga con la Variante della Linea storica Fortezza-San Candido previsto in galleria alla pk 3+073.379 (pk riferita alla variante di Riga)
- Realizzazione di una nuova fermata ferroviaria a Naz Sciaves.

#### 4.2.1.3 VARIANTE L.S. SAN CANDIDO-FORTEZZA

Nel progetto è prevista la Variante della Linea storica San Candido-Fortezza.

Questo tratto in variante avrà una lunghezza pari a circa 615 metri.

È stato progettato questo tratto in Variante per consentire il collegamento planoaltimetrico tra la Variante di Riga e la Linea Storica Fortezza San Candido.

#### 4.2.1.4 POSTO DI MOVIMENTO A NORD DI NAZ SCIAVES

Il Posto di Movimento a nord di Naz Sciaves, posto tra le progressive km 5+500 e km 6+400 della linea San Candido-Fortezza, sarà munito di nuove comunicazioni percorribili alla velocità massima in deviata di 60 km/h.

#### 4.2.2 Opere in sotterraneo

Di seguito si riporta l'elenco delle gallerie di prevista realizzazione; si rimanda alle singole Relazioni Tecniche delle Specialistiche per tutti i dettagli delle opere e/o attività:

<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	<b>IB0H</b>	00	D 69 RG	TA 00 00 002	B	19 di 83

WBS	OPERA	da pk	a pk
GA01	Galleria artificiale a singolo binario di imbocco lato Bressanone della galleria naturale Olimpia.	0+820,00	0+900,00
GN01	Sottoattraversamento A22	0+900,00	1+010,00
	Galleria naturale "Olimpia"	1+010,00	1+428,00
		1+439,00	1+493,07
GA02	Galleria artificiale a singolo binario per il sottoattraversamento della SS12	1+428,00	1+439,00
		1+493,07	1+513,07
GA03	Galleria artificiale a singolo binario di imbocco lato Naz Sciaves della galleria naturale Olimpia	1+513,07	1+616,44
GA04	Galleria artificiale a singolo binario Isarco 1 a 600 m dall'uscita autostradale Bressanone nord, tra quest'ultimo e la zona artigianale Raut	1+927,00	1+962,00
GA05	Galleria artificiale a singolo binario. Svincolo E66 a 750 m dall'uscita autostradale Bressanone nord, tra quest'ultimo e la zona artigianale Raut	2+019,00	2+130,00
GA06	Galleria artificiale a singolo binario Naz-Sciaves presso la zona artigianale Raut.	2+900,00	2+960,00
		2+960,00	3+073,00
		3+073,00	3+240,00
GA07	Galleria artificiale a singolo binario. La galleria verrà realizzata in prossimità della fermata di progetto di Naz Sciaves a nord dell'abitato di Sciaves.	3+335,44	3+389,44

#### 4.2.2.1 GALLERIA OLIMPIA

La galleria è composta da una galleria a singola canna e a singolo binario, di 466,2 m e da tre tratti in artificiale (GA01), due in corrispondenza dei due imbocchi di lunghezza complessiva pari a 190,00 m per l'imbocco lato Bressanone, compreso il sottoattraversamento della A22, e pari a 123,40 m per l'imbocco lato Naz-Sciaves, il terzo tratto in artificiale sarà realizzato in corrispondenza della SS12 per una lunghezza complessiva di 16,90 m. L'opera interessa pertanto un tratto di lunghezza complessiva pari a 796,40 m, dal Km 0+820,00 al Km 1+616,70.

In funzione del contesto geologico-idrogeologico attraversato, è stato scelto il metodo di scavo tradizionale a piena sezione per la realizzazione della galleria naturale di linea.

A seconda delle interferenze presenti in superficie e delle caratteristiche geometriche dello scavo, in particolar modo la copertura, lo scavo in tradizionale è previsto con l'impiego di interventi di stabilizzazione, da realizzare sia da piano campagna che in orizzontale durante l'avanzamento dello scavo. Tali interventi sono di pre-sostegno e precontenimento al fronte e/o al contorno, si prevede l'installazione a ridosso del fronte di scavo di un rivestimento provvisorio costituito da spritz-beton fibrorinforzato e centine metalliche ed infine il getto dei rivestimenti definitivi di arco rovescio e calotta.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO          E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
	<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B

#### 4.2.2.2 GA01-GALLERIA ARTIFICIALE A SINGOLO BINARIO DI IMBOCCO LATO BRESSANONE DELLA GALLERIA NATURALE OLIMPIA

La galleria è realizzata mediante una paratia di pali definitivi di diametro  $\Phi 800$  posti ad interasse di 1,00 m. La soletta superiore ed inferiore soano in calcestruzzo gettato in opera di spessore 1,00 m. La superficie interna ai pali è regolarizzata mediante un intervento con spritz beton prima di realizzare le contropareti interne di finitura.

La galleria è impermeabilizzata mediante un doppio strato di TNT intervallato da una membrana in PVC.

Le dimensioni interne nette sono larghezza 5,90 m ed altezza 7,30 m mentre la distanza tra il P.F. e l'intradosso soletta superiore è ancora 5,90 m.

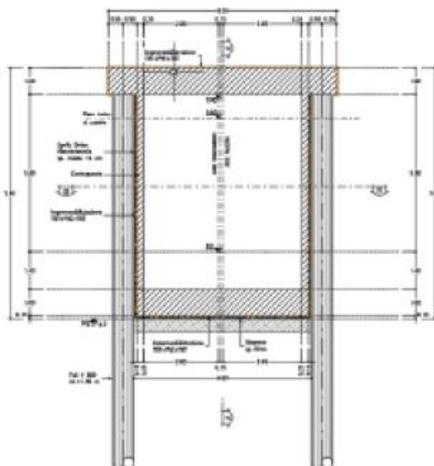


Figura 4-3: Carpenteria sezione tipo

#### 4.2.2.3 GA02 - GALLERIA ARTIFICIALE A SINGOLO BINARIO PER IL SOTTOATTRAVERSAMENTO DELLA SS12

Costituisce il tratto di sottoattraversamento della SS12 all'uscita del casello autostradale di Bressanone nord. Il manufatto in questione si sviluppa tra le pk 1+428 e pk 1+439.

Si tratta di un manufatto costituito da pali definitivi  $\Phi 800$  ad interasse 1,00 m con lunghezza pari a 14 m.

La soletta superiore e quella inferiore hanno spessore di 1,00 m. Si prevede la realizzazione di contropareti interne per rifinire il manufatto dopo aver effettuato un intervento con spritz beton per limare eventuali problemi di non verticalità dei pali.

È inoltre previsto un intervento di consolidamento preventivo da piano campagna con colonne di jet grouting. La sezione di carpenteria è in sostanza del tutto simile alla GA01.

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 21 di 83

#### 4.2.2.4 GA03 - GALLERIA ARTIFICIALE A SINGOLO BINARIO DI IMBOCCO LATO NAZ SCIAVES DELLA GALLERIA NATURALE OLIMPIA

Tale tratto di galleria si sviluppa tra le progressive 1+513 e 1+616, progressiva da cui ha inizio il tratto di opere all'aperto.

La galleria è realizzata mediante paratia di pali definitivi con diametro  $\Phi 800$  ad interasse 1,00 m. La soletta superiore ed inferiore sono in calcestruzzo gettato in opera di spessore 1,00 m. La superficie interna ai pali è regolarizzata mediante un intervento con spritz beton prima di realizzare le contropareti interne di finitura.

La galleria è impermeabilizzata mediante un doppio strato di TNT intervallato da una membrana in PVC.

#### 4.2.2.5 GA04 - GALLERIA ARTIFICIALE ISARCO 1

Il sito si trova a circa 650 metri a nord est rispetto al casello autostradale Bressanone – Val Pusteria della A22, a metà strada tra quest'ultimo e la zona artigianale Raut.

La galleria artificiale avrà una lunghezza di 35 metri, e si rende necessaria a causa della presenza di una sporgenza collinare lungo il percorso di progetto, in prossimità dell'attraversamento sul fiume Isarco.

La galleria andrà a posizionarsi tra due tratti in trincea con muro a U. La galleria, a livello planimetrico, si colloca tra la SS49 della Pusteria e via S. Nicolò, strada che collega il comune di Naz-Sciaves alla frazione di Aica.

Il manufatto è gettato in opera. La soletta superiore ha uno spessore di 80 cm, la soletta inferiore ha uno spessore di 100 cm, mentre i piedritti hanno uno spessore di 80 cm.

Il versante su cui si va ad intervenire è caratterizzato da forti pendenze. Inoltre, a valle della galleria il terreno di ricoprimento è piuttosto ridotto e si è in affiancamento con la strada statale SS49 della Pusteria.

Dopo aver valutato alternative esecutive come “il metodo Milano” per i motivi sopra esposti si prevede quindi in questa fase progettualmente la realizzazione di un'opera provvisoria in sinistra costituita da una paratia di pali  $\Phi 800$  con doppio ordine di tiranti.

PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	<b>IB0H</b>	00	D 69 RG	TA 00 00 002	B	22 di 83

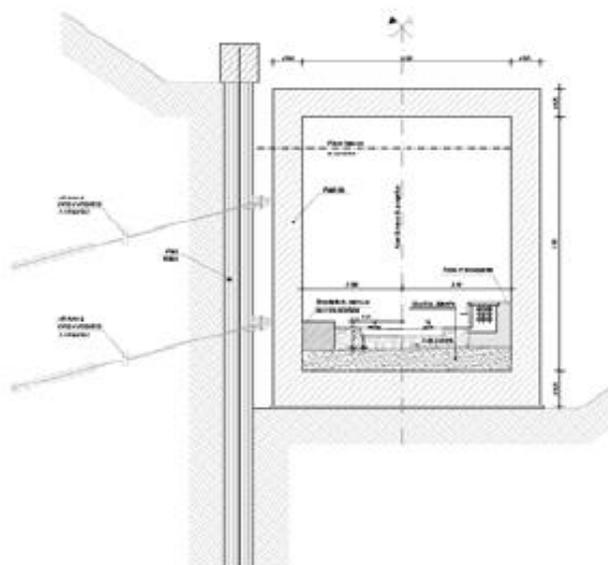


Figura 4-4: Sezione trasversale tipo – GA04

#### 4.2.2.6 GA05 - GALLERIA ARTIFICIALE “SVINCOLO E66”

La galleria GA05 si trova a circa 750 metri a nord est rispetto al casello autostradale Bressanone – Val Pusteria della A22, a metà strada tra quest’ultimo e la zona artigianale Raut.

La galleria artificiale avrà una lunghezza di 131 metri, e si rende necessaria a causa della presenza della strada che collega il comune di Naz- Sciaves alla frazione di Aica, via S. Nicolò. Il tracciato di progetto, infatti, intorno al km 2+250 va a sovrapporsi all’attuale svincolo che collega questa via alla SS 49 della Pusteria. Sarà pertanto progettato un nuovo svincolo (Svincolo di Aica – E66), che va a ricongiungersi con il tracciato attuale proprio in prossimità della fine della galleria, a una quota di circa 10 metri superiore rispetto a quella della Strada Statale. La galleria, a livello planimetrico (Figura 25), andrà a posizionarsi tra due tratti in trincea con muro a U.

Il manufatto è gettato in opera. La soletta superiore ha uno spessore di 80 cm, la soletta inferiore ha uno spessore di 100 cm, mentre i piedritti hanno uno spessore di 80 cm.

Il versante su cui si va ad intervenire è caratterizzato da forti pendenze. Inoltre, a valle della galleria il terreno di ricoprimento è piuttosto ridotto e si è in affiancamento con la strada statale SS49 della Pusteria.

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
	<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B

Dopo aver valutato alternative esecutive come “il metodo Milano” per i motivi sopra esposti si prevede quindi in questa fase progettualmente la realizzazione di un’opera provvisoria in sinistra costituita da una paratia di pali f800 con doppio ordine di tiranti.

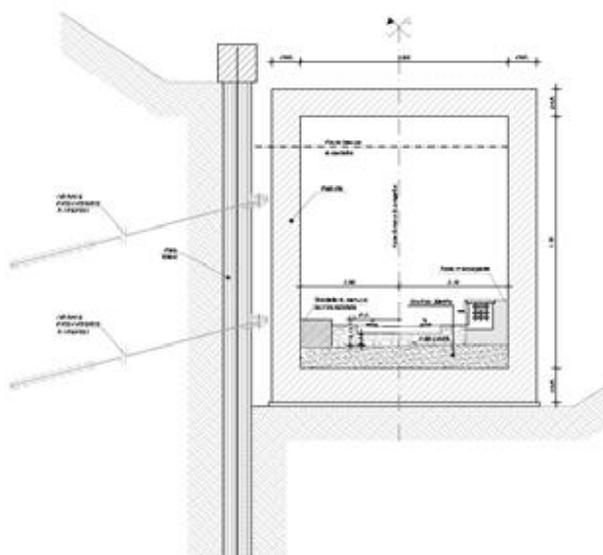


Figura 4-5: Sezione trasversale tipo – GA05

#### 4.2.2.7 GA06 - GALLERIA ARTIFICIALE “NAZ - SCIAVES”

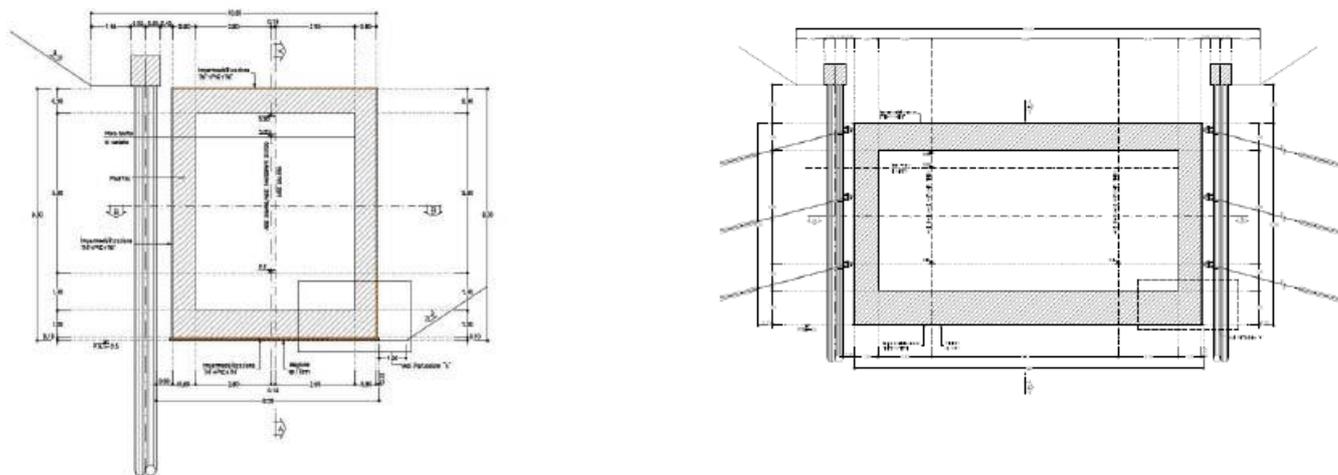
Il sito si trova all’altezza della zona artigianale Raut, in prossimità del punto in cui la linea di progetto va ad affiancarsi, e quindi a congiungersi alla rete ferroviaria esistente. Proprio per questo, la galleria in questione viene suddivisa in tre diverse tratte: la prima in cui è compreso il tratto della linea storica San Candido ed il nuovo binario di progetto (“monocanna”), la seconda in cui sono presenti due binari “doppio binario”), e la terza in cui, una volta uniti i due binari, torna ad essere presente solo uno (“monocanna”).

La galleria artificiale avrà una lunghezza di 339 metri, e si rende necessaria a causa della tipologia degli interventi in questa tratta. La galleria andrà a posizionarsi tra un tratto in trincea con muro a U e un tratto con banchina e muro a U, in concomitanza con la fermata di progetto di Naz-Sciaves. La galleria, a livello planimetrico, si colloca tra la SS49 della Pusteria e la linea ferroviaria esistente, con la quale va poi a congiungersi.

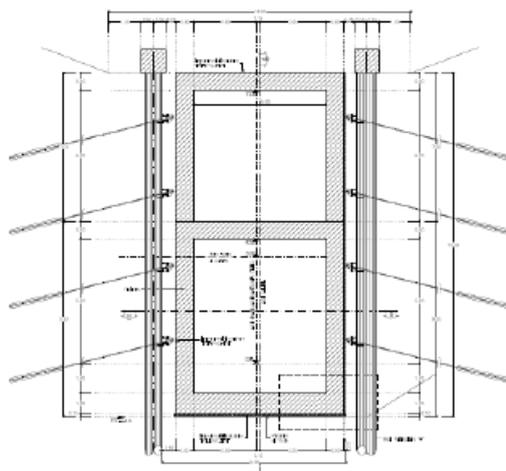
Il primo tratto “monocanna” ha soletta di copertura da 80 cm piedritti da 80 cm e soletta di fondazione da 100 cm. Il secondo tratto, a doppio binario, a seguito di un elevato ricoprimento ha una doppia soletta superiore da 140 cm, piedritti da 120 cm e soletta di base da 170 cm

Il primo tratto singolo binario ha anch'esso una doppia soletta di spessore 80 cm, piedritti di spessore 80 cm e la soletta di fondazione di 100 cm.

Infine, l'ultimo tratto sempre a singolo binario ma con una sola soletta di copertura, ha quest'ultima da 80 cm piedritti da 80 cm e soletta di fondazione da 100 cm.



*Figura 4-6: Sezione monocanna (sinistra) e sezione a doppio binario (destra)*



*Figura 4-7: Sezione singola canna con doppia soletta di copertura*

**PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO**

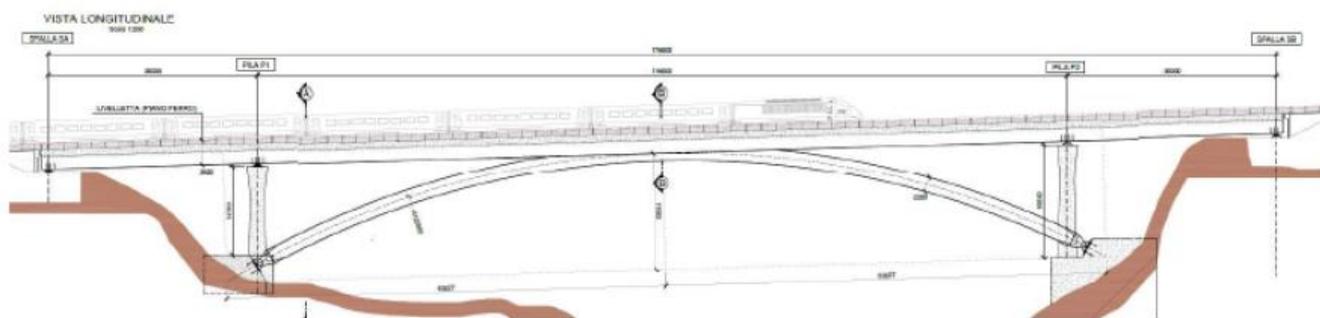
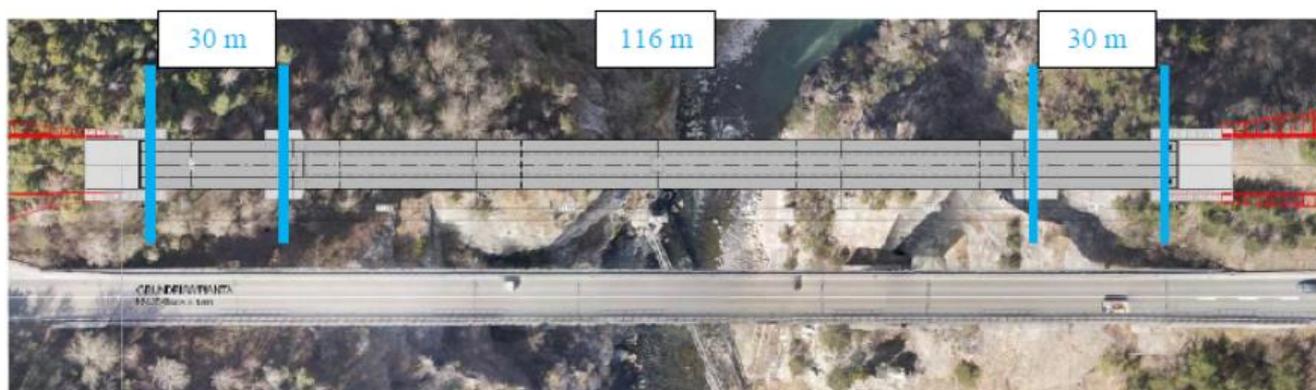
Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>IB0H</b>	00	D 69 RG	TA 00 00 002	B	25 di 83

### 4.2.3 PONTE FERROVIARIO

#### 4.2.3.1 IMPALCATO

La lunghezza complessiva del ponte in oggetto è pari a 176 m, con tracciato in rettilineo a singolo binario. La tipologia strutturale adottata è quella di ponte ad arco a via superiore, con due campate di riva da 30,00 m e una centrale da 116,00 m. I vincoli intermedi delle campate di riva sono costituiti da pile in calcestruzzo armato, mentre nella parte centrale l'arco metallico costituisce un appoggio cedevole per l'impalcato stesso.



L'altezza delle travi principali d'impalcato, realizzato in sezione mista acciaio-calcestruzzo, è pari a 2,38 m e disposte ad un interasse costante di 3,60 m, mentre la larghezza complessiva della piattaforma è di 9,70 m.

I diaframmi intermedi sono reticolari mentre i diaframmi di spalla sono a parete piena. La controventatura, sia superiore che inferiore, ha schema a croce.

#### 4.2.3.2 ARCO

L'arco è costituito da due profili in acciaio in composizione saldata di altezza 2,20 m.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO          E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
	<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B

L'interasse di questi ultimi varia da un massimo di 6,40 m alla base dell'arco, ad un minimo di 3,60 m in corrispondenza del concio di chiave. L'altezza in chiave dell'arco + di 17 metri circa con raggio di curvatura di 125 m.

I traversi dell'arco, anch'essi realizzati con sezioni saldate in acciaio, hanno un'altezza pari a quella delle travi dell'arco, ossia di 2,20 m, e risultano incastrati a queste ultime col fine di realizzare una travatura di tipo Vierendeel.

#### 4.2.3.3 OPERE DI SOSTEGNO

Le pile sono realizzate in cemento armato ordinario. La larghezza massima in direzione trasversale al ponte è pari a 4,00 m, mentre in direzione longitudinale è pari a 2,00 m. La pila 1 ha un'altezza massima di 14,60 m mentre la pila 2 è circa 14,90 m.

#### 4.2.4 SOTTOVIA E SOTTOPASSI

Di seguito l'elenco di tutti i sottovia stradali e pedonali previsti da progetto; si rimanda alle singole Relazioni Tecniche delle Specialistiche per tutti i dettagli delle opere e/o attività:

WBS	OPERA	pk
SL01	Sottopasso stradale	193+678 (linea VR-Brennero)
SL02	Sottovia stradale Camping	0+657,30
SL03	Sottovia stradale svincolo di Aica	2+400,00
SL04	Sottovia ciclopedonale PM di Sciaves	4+147,41
SL05	Sottovia ciclopedonale Svincolo di Aica	2+430,00

Gli interventi sui sotto-attraersamenti sono tesi a migliorare le prestazioni delle viabilità stradali attraversamento un aumento dei franchi verticali ed un allargamento delle carreggiate. Le opere sono in taluni casi realizzate in asse ad opere esistenti in altri casi si hanno delle nuove viabilità o comunque delle viabilità adiacenti a strutture preesistenti.

Le viabilità sono sia stradali che ciclopedonali. Il sottopasso SL01 è un prolungamento di un sottopasso esistente. Nel caso del sottopasso stradale SL02 connesso alla viabilità NV01 si tratta di una nuova viabilità sotto l'autostrada e sotto la linea storica (oltre che sotto la Val di Riga) in affiancamento ad un manufatto esistente. Nel caso del SL03, ed SL05 si tratta di ricuciture di viabilità esistenti (stradale e agricola rispettivamente).

Alcune opere come SL02, SL03 ed SL05 vengono realizzate per fasi.

L'SL02 prevede il sottoattraversamento della A22 e la linea storica: nel caso del sottoattraversamento della linea storica si procede a spinta con il sistema Essen. Nel caso della A22 si prevede invece una

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO          E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
	<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B

fasizzazione del traffico ed una realizzazione di una soletta superiore di “supporto” della pavimentazione stradale in maniera che nelle fasi di spinta si evitano problematiche alla sovrastruttura stessa.

L'SL03 sotto attraversa la SS49 e verrà realizzato per fasi, mentre il concio sotto la nuova val di Riga verrà realizzato preventivamente rispetto alla linea.

Nel caso del SL04 e del SL05 invece le opere vengono realizzate senza particolari criticità legate alle viabilità stradali e ferroviarie.

#### 4.2.5 OPERE DI SOSTEGNO DI LINEA

Durante lo sviluppo progettuale è emersa la necessità di prevedere numerosi tratti di opere di sostegno che andassero a limitare l'occupazione del territorio per la nuova sede ferroviaria, ma allo stesso tempo svolgessero anche la o le funzioni per i punti descritti in precedenza (ostacolo al rischio di esondazione acque, fondazione delle barriere antirumore oppure funzione di recinzione).

Di seguito si riporta una tabella con indicate i tratti in cui sono presenti opere di sostegno.

WBS	Definizione	Pk iniziale	Pk finale	Distanza parziale
<b>LINEA VERONA - BRENNERO</b>				
TR21	Trincea db da pk 193+139 a pk 193+389	193+139	193+389,92	250,92
RI21	Rilevato da pk 193+300 a pk 193+888 e rete paramassi sx da pk 193+300 a pk 193+900	193+300	193+973	673,00
<b>LINEA VARIANTE VAL DI RIGA</b>				
RI01	Rilevato da pk 0+000 a pk 0+700	0+000	0+700	700,00
TR01	Trincea con muro "U" e paratia micropali da pk 0+700 a pk 0+820	0+700	0+820	120,00
TR02	Trincea con muro "U" da pk 1+616,09 a pk 1+676,35	1+616,09	1+676,35	60,26
TR03	Trincea con muro "U" da pk 1+865 a pk 1+927	1+865	1+927	62,00
TR04	Trincea con muro "U" da pk 1+962 a pk 2+019	1+962	2+019	57,00
TR05	Trincea con muro "U" da pk 2+130 a pk 2+220	2+130	2+220	90,00
RI02	Rilevato fra muri da pk 2+220 a pk 2+480	2+220	2+480	260,00
TR06	Trincea con muro "U" da pk 2+480 a pk 2+620	2+480	2+620	140,00
RI03	Rilevato da pk 2+620 a pk 2+800	2+620	2+800	180,00
TR07	Trincea con muro "U" da pk 2+800 a pk 2+900	2+800	2+900	100,00
TR08	Trincea con muro "U" da pk 3+240 a pk 3+412 e banchina	3+240	3+412	172,00
TR09	Trincea con muro "U" da pk 3+412 a pk 3+550,82	3+412	3+550,82	138,82
<b>FORTEZZA – SAN CANDIDO</b>				
RI31	Rilevato con muro in sx da pk 0+087 a pk 0+350	0+087	0+350	263,00
TR31	Trincea muro "U" da pk 0+350 a pk 0+445	0+350	0+445	95,00
RI32	Rilevato - ritombamento LS Fortezza - San Candido esistente	-	-	-
TR41	Trincea da pk 3+750 a pk 4+120	3+750	4+120	370,00
RI41	Rilevato da pk 4+120 a pk 4+571	4+120	4+571	451,00

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 28 di 83

#### 4.2.6 FABBRICATI TECNOLOGICI

Le esigenze del progetto tecnologico hanno richiesto di prevedere lungo linea alcuni fabbricati che potessero accogliere la strumentazione necessaria al funzionamento e gestione dell'infrastruttura ferroviaria. In particolare, tali fabbricati tecnologici sono stati concentrati in corrispondenza del tratto iniziale e terminale del tracciato. Di seguito si riporta l'elenco dei fabbricati tecnologici:

- FA01 – Fabbricato Tecnologico Bivio Varna;
- FA02 – Fabbricato Tecnologico – PM Naz Sciaves.

In corrispondenza di questi fabbricati è presente, in adiacenza, un piazzale tecnologico.

Un ulteriore piazzale è stato previsto in corrispondenza dell'intersezione con la linea San Candido - Fortezza.

Ciascun fabbricato ha una struttura intelaiata in cemento armato che si sviluppa su un solo piano fuori terra. Esso hanno dimensione rettangolare in pianta di circa 33,90x6,30 m ed è caratterizzato da una copertura a doppia falda la cui altezza massima, in corrispondenza del colmo, è circa pari a 4,60 m.

#### 4.2.7 FERMATA FERROVIARIA

All'interno della tratta in progetto è presente un'unica fermata presso Naz Sciaves. La fermata ha marciapiede con modulo 250 ed è previsto un marciapiede a +0,55 da PF, una rampa scale ed ascensore per permettere l'accesso al marciapiede.

In particolare, la fermata si estende tra le progressive 3+260 e 3+412 e si sviluppa nel tratto successivo alla confluenza tra la nuova linea della Val di Riga e la linea storica Fortezza San Candido.

Contestualmente alla realizzazione della fermata si provvederà anche ad una parziale modifica della viabilità locale con la realizzazione di una rotatoria lungo la SS49 che permetterà un più fluido sviluppo del traffico rispetto alla situazione attuale in particolare per l'inserimento dei veicoli provenienti dalla frazione di Aica sulla strada principale della Pusteria. Nell'intervento viabilistico si inserisce anche la demolizione e ricostruzione in sede per fasi di un cavalcavia esistente in muratura al km 3+370.

A monte della fermata verrà prevista una paratia in maniera da sostenere la strada rispetto al versante posto inferiormente che degrada verso la fermata stessa.

L'accesso alla medesima sarà ad un livello superiore rispetto al marciapiede a cui si accederà mediante scale o ascensore. corpo inferiore sarà un manufatto monolitico in calcestruzzo armato che costituirà un tutt'uno con la struttura in trincea (muri ad U) a protezione della piattaforma ferroviaria. Il corpo superiore

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 29 di 83

sarà invece realizzato mediante una struttura che tenga conto dell'edilizia locale per integrarsi al meglio nel territorio in cui si inserisce.

A valle della fermata è previsto un parcheggio di attestamento di 3500 mq a servizio dei mezzi del personale addetto e degli utenti.

#### 4.2.8 VIABILITÀ STRADALE

Le viabilità di progetto previste all'interno della “Variante di Val di Riga”., nascono fundamentalmente dall'esigenza di dover garantire, da un lato la continuità alle viabilità esistenti interferite con la linea in progetto e dall'altro di migliorare l'accessibilità alle stazioni/fermate previste lungo la linea; a queste occorre aggiungere le viabilità necessarie a garantire l'accesso ai piazzali di soccorso/uscite di emergenza.

Gli interventi viari previsti all'interno del progetto possono fundamentalmente essere inquadrati come:

- Realizzazione di nuove viabilità;
- Realizzazione di nuove viabilità quali alternative a tratti di rete stradale esistente interrotta per effetto della presenza dei nuovi ingombri della nuova linea ferroviaria;
- Adeguamento di tratti di viabilità esistenti.
- Realizzazione di nuovi percorsi ciclo-pedonali o ciclabili, quali alternative a tratti di rete stradale esistente interrotta per effetto della presenza dei nuovi ingombri della nuova linea ferroviaria.

##### 4.2.8.1 NV01 – ZONA CAMPING

L'intervento di progetto è volto a garantire la continuità dell'attuale rete stradale e ciclabile che altrimenti risulterebbe essere interrotta dall'introduzione della nuova linea ferroviaria di progetto.

Nello specifico l'intervento di progetto consiste della correzione plano-altimetrica dell'asse principale di accesso al camping (in verde nell'immagine precedente) affinché venga garantito, tramite la realizzazione di un sottopasso, l'attraversamento dell'autostrada A22, del nuovo tracciato di progetto e la linea storica adiacente.

Di conseguenza anche gli assi esistenti confluenti verso l'asse di accesso al camping sono stati riprogettati plano-altimetricamente per garantirne la connessione allo stesso.

##### 4.2.8.2 NV02 – SVINCOLO DI AICA

L'intervento è volto a ripristinare l'accessibilità alla zona periferica di Aica e al vivaio, mantenendo pertanto inalterati i flussi veicolari. In tal modo, viene conciliata la variante ferroviaria, che si incanala tra la SS49 e la viabilità in progetto.

L'intervento di progetto dell'NV02 si compone dei seguenti elementi:

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
	<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B

- NV02 – Asse 1: viabilità provvisoria in adeguamento della preesistente Ladestatt, strada a destinazione particolare;
- NV02 – Asse 2: Strada di accesso al vivaio, strada a destinazione particolare;
- NV02 – Asse 3: Strada di accesso al vivaio, strada a destinazione particolare;

Esso è volto a ripristinare l'accessibilità alla zona periferica di Aica e al vivaio, mantenendo pertanto inalterati i flussi veicolari. In tal modo, viene conciliata la variante ferroviaria, che si incanala tra la SS49 e la viabilità in progetto.

La connessione alla SS49 viene ricostituita tramite l'asse 1. Essa risolve l'interferenza sia con la nuova variante ferroviaria sia con la Strada Statale per mezzo di un sottopasso (SL05 – 1) sino ad intersecare la viabilità principale per mezzo di un'intersezione a T. La viabilità esistente viene ripristinata e adeguata, mantenendo la fruibilità sia in direzione del comune di Aica sia verso il vivaio ed inserendo un'intersezione a rotatoria che risolve il nodo tra asse 1, 2 e 3.

In affiancamento all'asse 1 è inoltre previsto un percorso ciclabile.

L'immagine successiva riporta la soluzione di progetto con la nomenclatura degli assi della viabilità. L'immagine riporta come s'intende garantire l'accesso alle suddette aree in un contesto di notevole complessità in cui l'inserimento del corridoio ferroviario determina un'ulteriore cesura delle aree separate dalla strada Statale S.S. 49.

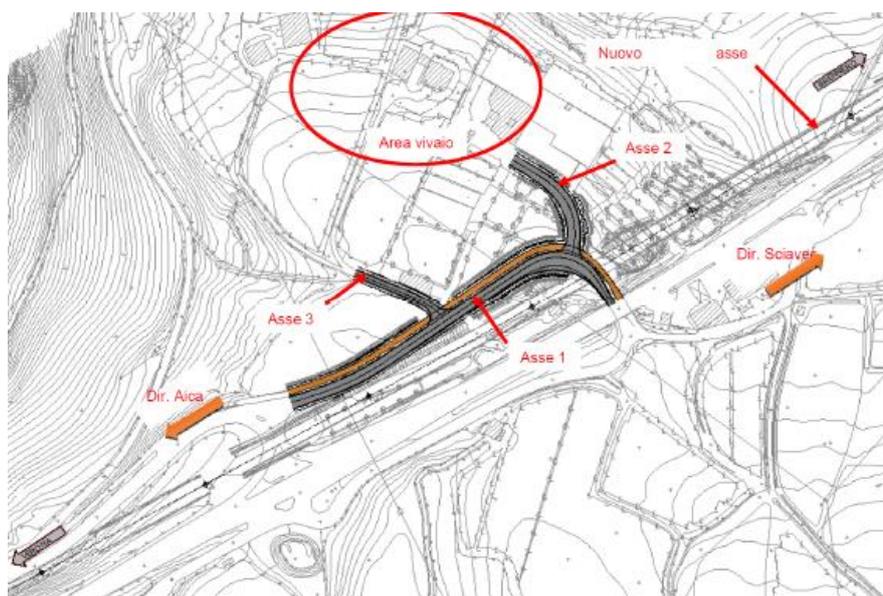


Figura 4-8: Configurazione di progetto

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 31 di 83

Contemporaneamente all'NV02 si realizzerà la TR05, una trincea tra muri, all'interno della quale verrà realizzato il rilevato ferroviario. La trincea verrà interrotta per realizzare il VI02 un ponticello che permetterà la realizzazione del nuovo svincolo di AICA che sarà a cura della PAT. A tal proposito per poter concludere questo tratto di ferrovia bisognerà prevedere la chiusura dei due rami di accesso e uscita dalla SS12 in direzione vivaio. Gli accessi alla zona del vivaio potranno essere garantiti attraverso la realizzazione di uno svincolo a raso in posizione opposta all'attuale.

#### 4.2.8.3 NV03 - PERCORSO CICLABILE

L'intervento di progetto della NV03 si compone di un unico asse, che va a ripristinare il suddetto percorso ciclo-pedonale. In tal modo, rimangono inalterati gli attuali collegamenti ciclabili, pur risolvendo l'interferenza con la nuova variante ferroviaria.

In particolare, è stato previsto il ripristino della viabilità ciclabile esistente prevedendo per essa una sezione di larghezza pari a 3.00 m.

#### 4.2.8.4 NV04 – INTERSEZIONE DI NAZ SCIAVES

L'intervento della NV04 nasce dall'esigenza di dover garantire un'alternativa ad un tratto di strada esistente, interrotto per effetto della presenza dei nuovi ingombri della nuova linea ferroviaria.

Per consentire la risoluzione dell'interferenza, è prevista una leggera traslazione verso est della strada, in modo da superare la linea in progetto mediante un rilevato posato sulla vicina galleria artificiale GA07; il progetto ha previsto anche l'adeguamento delle viabilità locali e della corsia d'uscita della SS49 (asse 1 e 3), con la trasformazione dell'attuale intersezione a raso in una a rotatoria. Inoltre, vengono ripristinato il percorso ciclabile che costeggia la corsia d'uscita e il cavalcaferrovia (asse 6). Ne viene poi costituito un secondo (asse 5), che fungerà da collegamento al nuovo piazzale e alla fermata di Naz Sciaves.

#### 4.2.8.5 NV05 – VIABILITÀ DI ACCESSO AL PIAZZALE DI VARNA

Allo stato attuale, la zona interessata dall'intervento presenta alcune viabilità poderali che hanno origine dal comune di Varna e si diramano verso i possedimenti agricoli più a Nord.

In questo ambito territoriale è stata prevista la realizzazione del piazzale tecnologico e contestualmente esso necessita di una nuova viabilità d'accesso.

La categoria funzionale assegnata alla nuova viabilità e quella di una strada a destinazione particolare, con una sezione trasversale di 4.00 m, con un'unica corsia da 3.00 m e banchine da 0.50 m. Le viabilità preesistenti interferenti con quella in progetto verranno mantenute e regolarizzate tramite intersezioni a T che permettano l'accesso ai poderi circostanti.

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 32 di 83

E inoltre prevista la realizzazione di una piazzola di precedenza, le cui caratteristiche geometriche sono riportate nella figura seguente.

#### 4.2.8.6 NV06 – PERCORSO CICLABILE

Il tracciato ferroviario di progetto determina una interruzione del suddetto percorso pedonale; tale interruzione ha richiesto una riprogettazione dell'itinerario esistente attraverso una revisione plano-altimetrica dello stesso.

Il tracciato ciclabile di progetto risulta essere affiancato al nuovo tracciato ferroviario, mentre la continuità dello stesso in corrispondenza dell'intersezione con la linea ferroviaria viene garantita mediante sottovia pedonale. L'asse di progetto NV06 risulta essere caratterizzato da una sezione di larghezza pari a 3.00 m ripartiti con una corsia per senso di marcia di larghezza pari a 1.25 m e banchine laterali da 25 cm.

#### 4.2.9 DESCRIZIONE DEL PROGETTO IS

Gli interventi IS oggetto del presente progetto sono in sintesi i seguenti:

- Realizzazione della cabina/piazzale dei nuovi PP/ACC di Bivio Varna e PM Sciaves;
- Realizzazione degli impianti SCMT nell'ambito dei nuovi PP/ACC di Bivio Varna e PM Sciaves;
- Realizzazione del nuovo Bca conforme allo SdP SBA19 con TDS nella tratta Bivio Varna – PM Sciaves;
- Rimodulazione dell'esistente Bca conforme allo SdP SBA19 con TDS nella tratta Fortezza – Rio di Pusteria in conseguenza del nuovo impianto di PM Sciaves.

### 4.3 INQUADRAMENTO URBANISTICO

Lo strumento urbanistico fondamentale per ogni previsione urbanistica delle realtà comunali della Provincia autonoma di Bolzano, risulta essere il Piano Urbanistico Comunale (PUC), vincolato al rispetto della legge urbanistica e del Piano Provinciale di Coordinamento Territoriale.

In particolare, per il presente intervento, ricadente nei comuni di Varna e di Naz-Sciavez, si fa riferimento ai vincoli e le disposizioni previste dal:

- PUC di Varna approvato con Delibera Giunta Provinciale n.277 del 09/04/2019.
- PUC di Naz-Sciavez approvato Delibera Giunta Provinciale n.273 del 04/09/2019.

Come si evince dallo stralcio cartografico sotto riportato il tracciato di progetto attraversa prevalentemente zone definite dagli strumenti urbanistici come “Zone di verde agricolo” e “Bosco”; solo nel tratto iniziale e finale il tracciato incontra porzioni di territorio classificate come “Zone ferroviarie”.

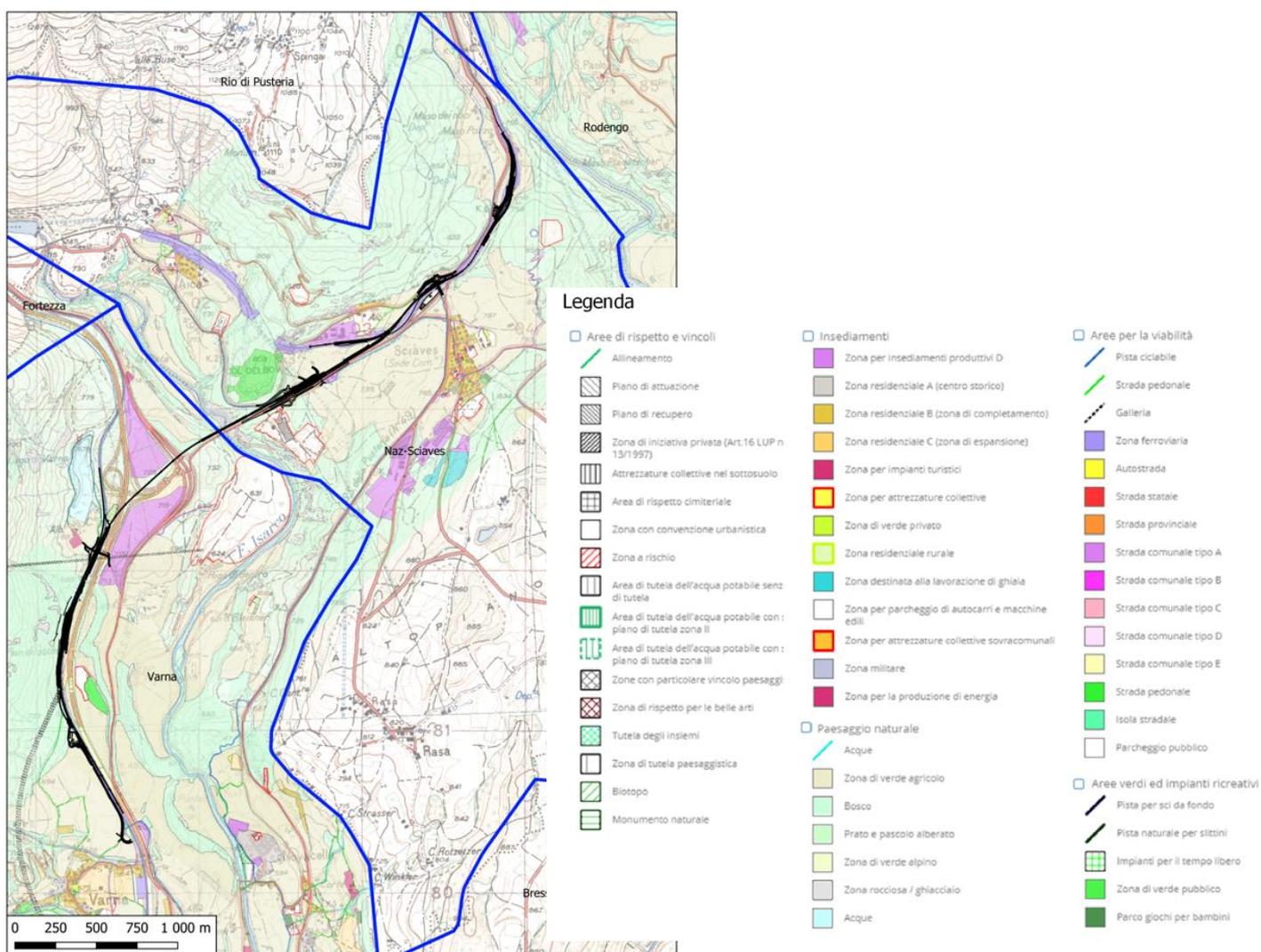


Figura 4-9: Stralcio inquadramento urbanistico

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO          E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
	<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B

#### 4.4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

Si riporta di seguito una sintesi degli aspetti geologici, geomorfologici e idrogeologici che caratterizzano l'area di indagine.

##### 4.4.1 ASSETTO GEOLOGICO DELL'AREA DI INTERVENTO

Il tracciato ferroviario in progetto 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.

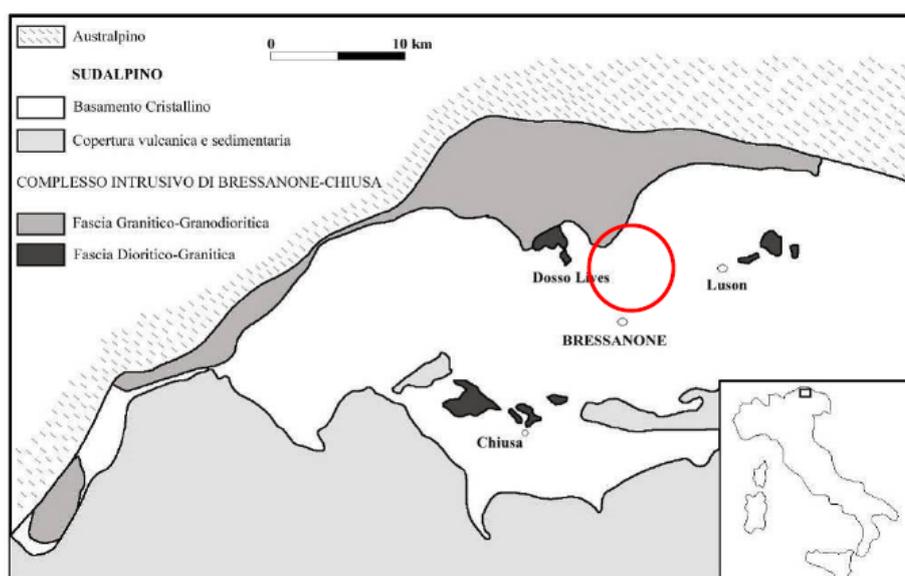


Figura 4-10: Inquadramento geologico semplificato dell'area indagata (da Rottura et al., 1998).

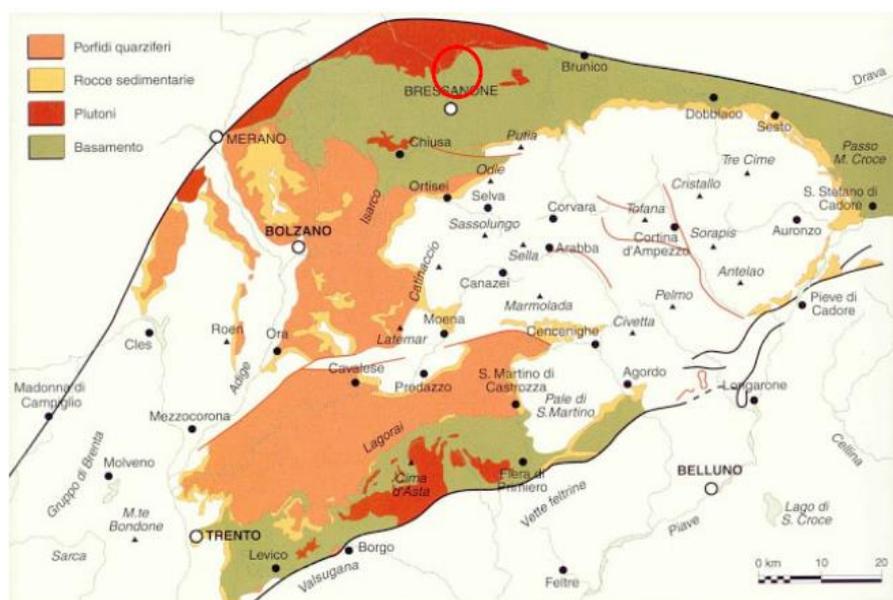


Figura 4-11: Inquadramento geologico generale dell'area indagata (da Bosellini, 1989).

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 35 di 83

L'area in si sviluppa a sud di tale lineamento, nel dominio Sudalpino o delle Alpi Meridionali, caratterizzato da un basamento ercinico e da successioni vulcaniche e sedimentarie di eta permo-mesozoica.

Nel dettaglio di seguito si descrivono le caratteristiche dei litotipi presenti nell'area di studio partendo dalle formazioni più antiche (basamento metamorfico) per arrivare fino alle coperture quaternarie:

### **Basamento metamorfico ercinico:**

- *BSS - Filladi a granato (Fillade quarzifera di Bressanone Auct.):* Questa unità affiora nell'area interessata dall'attraversamento del Fiume Isarco e nella porzione settentrionale dell'areale rilevato; si tratta di rocce filladiche con vene/letti di quarzo bianco intercalato alla scistosità. Il colore della roccia è tipicamente grigio su cui spiccano i fillosilicati tipo muscovite e caratteristici granati di dimensione variabile, intercalati alla foliazione. Quest'ultima è in genere il risultato della deformazione ercinica. In alternanza al suddetto litotipo si rinvengono anche filladi ricche in quarzo e quarziti filladiche.

### **Intrusioni permiane:**

- *ybi (Granito di Bressanone Auct., graniti biotitici, granodiorite):* L'unità del Granito di Bressanone affiora a Nord-Ovest dell'area di deposito dello smarino BBT (Hinterrigger) ossia nell'area interessata dall'attraversamento del Fiume Isarco, ove da luogo a pareti verticali fino al letto del fiume, e nella parte settentrionale del settore studiato. Si tratta di litotipi rappresentati da granito biotitico a struttura granulare con cristalli di feldspato potassico, plagioclasio, quarzo e biotite, a grana media o medio-grossa, e da granodioriti, in genere a grana più fine, caratterizzate da anfiboli dalle dimensioni millimetriche. Il Granito di Bressanone si presenta come roccia massiccia con una densità di fratturazione media che aumenta nelle vicinanze delle faglie. Fenomeni di alterazione e cloritizzazioni dal tipico colore verdastro si possono rinvenire lungo le discontinuità.
- *MPC (Aureola di contatto metamorfica / Cornubianiti):* In questa unità si raggruppano i litotipi che hanno subito metamorfismo di contatto per effetto dei corpi intrusivi del Granito di Bressanone ed affioranti nelle vicinanze dello stesso. L'aspetto in affioramento dell'aureola di contatto è solitamente quello di una roccia molto dura di colore scuro. Nelle filladi la scistosità originale tende a scomparire, così come i noduli di quarzo, in quanto lo stesso è stato rimobilizzato in fase di metamorfismo di contatto.

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 36 di 83

### Depositi quaternari

Il Quaternario comprende unità derivanti da fenomeni glaciali e da fenomeni trattivi (depositi fluviali, fluvioglaciali, delta fluviali, terrazzi alluvionali). La distinzione della provenienza dei sedimenti è stata condotta mediante l'analisi petrografica della componente ghiaiosa. I depositi di provenienza dal bacino del F. Rienza presentano abbondanti clasti calcareo-dolomitici provenienti dall'erosione delle Dolomiti nord-occidentali, assenti invece nei depositi di provenienza dal bacino del F. Isarco.

- *Unità X - depositi alluvionali pre-LGM*: Si tratta di un'unità costituita da ghiaie medie/grossolane a supporto di clasti e intervalli a supporto di matrice sabbiosa, con clasti da subarrotondati ad arrotondati, molti dei quali di natura carbonatica e pertanto riferibili al bacino del F. Rienza (Unità Xr); si ipotizza un'analogia unità nel settore occidentale;
- *Unità A – Till pre-LGM*: Tale unità è costituita da un diamicton a supporto di matrice siltosa con clasti subarrotondati/subangolosi, molto addensato. È legata ad un episodio deposizionale glaciale cronologicamente precedente all'Ultimo Massimo Glaciale (LGM). Tale unità affiora in destra Isarco a valle della stretta in roccia, ed è stata intercettata anche nello scavo dell'imbocco meridionale galleria di collegamento di Unterplattner. La presenza di un deposito analogo, legato all'Isarco, non è stata riscontrata nelle indagini geognostiche che non si spingono a profondità sufficienti; non si può comunque escludere la presenza nel settore tra Plattner e Varna.
- *Unità B - Depositi fluvio-deltizi*: Tale unità è costituita da una sequenza fluvio-deltizia con apporti misti provenienti dai bacini dell'Isarco e del Rienza. La successione è costituita da clinoforni ghiaioso-sabbiosi (foreset) con immersione variabile da SE a SW a seconda della provenienza. Si tratta di ghiaie a gradazione da normale a inversa, subarrotondate e molto addensate, in matrice sabbiosa. Nella parte basale risultano più frequenti livelli sabbioso-limosi, che presentano un buon grado di addensamento. Il passaggio ai topset è marcato da una superficie di discordanza angolare in corrispondenza di cui è presente un livello a grossi blocchi probabilmente legato ad icerafting (presenza di piccoli iceberg) sul lago. Le ghiaie di topset sono subarrotondate, ricche di lenti e intervalli sabbiosi e variamente cementate. Queste facies sono caratterizzate da strutture deformative a carattere fragile (faglie e fratture) presumibilmente legate a collassi gravitativi da carico o a glaciotettonica. In destra Isarco l'Unità B è stata presumibilmente attraversata nello scavo della galleria di collegamento di Unterplattner (BBT 2011), in appoggio laterale sull'Unità A documentata nella porzione più interna dello scavo. La giacitura dei clinoforni verso S-SE è coerente con quella presente in sinistra Isarco nella porzione basale del corpo deltizio, indicando una provenienza dal bacino dell'Isarco. Nel settore orientale dell'area indagata, lungo la valle del F. Rienza, l'Unità B passa a ghiaie da medie a grossolane con livelli sabbiosi affioranti per tutta l'altezza della scarpata fluviale.

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 37 di 83

- *Unità C1 – Till d'alloggiamento:* L'unità è costituita da un till d'alloggiamento a prevalenti sabbie e limi, con ghiaietto angoloso fine, e contenente occasionali livelli grossolani; il deposito è sovraconsolidato (Figura 12). L'unità C1 si trova nel settore di Varna, oltre ad essere ben visibile in affioramento lungo le scarpate dell'Isarco a valle del deposito di stoccaggio di Hinterrigger. Nel settore più occidentale del settore investigato, l'unità è caratterizzata, nella porzione superiore, anche da diamicton limoso-sabbioso con clasti e blocchi angolosi di filladi e con subordinati clasti di graniti e carbonati. La diversa granulometria rispetto al till basale e da ricondursi alla posizione laterale del deposito, in prossimità del fianco del rilievo in roccia e ad una deposizione lungo la morena laterale del ghiacciaio. Nel settore della zona industriale di Plattner pozzi a distruzione sembrano evidenziare la presenza di depositi più grossolani nella parte sommitale dell'Unità C1 che potrebbero essere legati alla fase di ritiro del ghiacciaio LGM.
- *Unità C2 – Till di fusione:* Si tratta di un till di fusione costituito da diamicton a supporto di matrice sabbiosa contenente ciottoli e blocchi anche di dimensioni metriche; il deposito è addensato. L'Unità C2 affiora estesamente lungo tutto il rilievo a Sud di Sciaves, e ammantata con uno spessore massimo di 10 m i depositi dell'Unità B nella cava di Sciaves e lungo le scarpate del F. Rienza. Data la distribuzione dell'unità nell'area si ritiene, che la sua deposizione si sia verificata durante il massimo glaciale LGM.
- *Unità D – Depositi fluvioglaciali LG:* L'unità D è costituita da ghiaie a supporto di clasti con matrice sabbiosa, ben stratificate. Sono legate a sedimentazione in ambiente fluvioglaciale durante la prima fase di ritiro del ghiacciaio LGM.
- *Unità E – Depositi deltizi LGM:* Si tratta di una potente successione di depositi deltizi in cui sono state distinte tre litofacies: Ef, Eb, Et. Il corpo deltizio è legato alla formazione di un bacino lacustre avvenuto durante una breve riavanzata glaciale verificatasi alla fine del Pleistocene superiore. Affiora lungo le scarpate dei terrazzi di Plattner e Forch ed è stata rinvenuta in tutti i sondaggi effettuati tra Forch e Plattner. La composizione litologica dei clasti, costituiti da abbondanti granitoidi e filladi e subordinatamente da pietre verdi e quarziti, indica una provenienza dal bacino dell'Isarco.
  - Ef: è costituita da clinoforni sabbiosi con lenti ghiaiose con immersione prevalente verso Sud; il sedimento è addensato ma non sovraconsolidato (foreset deltizi).
  - Eb: è costituita da una successione di limi e sabbie laminate contenente livelli/lenti ghiaiosi di spessore decimetrico (bottomset deltizi)
  - Et: si tratta di ghiaie sabbiose e sabbie a stratificazione originariamente da planare a incrociata (topset deltizi), localmente cementate e sovraconsolidate, con evidente deformazione legata a glaciotettonica

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p style="text-align: center;"><b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”</p>					
<p><b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b></p>	<p>COMMESSA <b>IB0H</b></p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 69 RG</p>	<p>DOCUMENTO TA 00 00 002</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 38 di 83</p>

- *Unità F – Depositi fluvioglaciali tardoglaciali:* L’unità è costituita da depositi ghiaiosi grossolani, con matrice sabbiosa, con numerosi blocchi di dimensioni metriche i quali indicano che la deposizione in ambiente fluvioglaciale è stata intervallata da episodi di rotte glaciali. Questi depositi costituiscono la porzione sommitale meridionale del terrazzo di Forch. La composizione litologica dei clasti, costituita essenzialmente da granitoidi e filladi indica una provenienza dal bacino dell’Isarco. È visibile a Forch in corrispondenza delle pareti di cava ivi presenti e sulla sommità del terrazzo in sinistra Isarco. I depositi sono in eteropia con l’Unità glaciale G.
- *Unità H – Depositi fluviali post LGM:* Si tratta di ghiaie grossolane con matrice sabbiosa, grossolanamente stratificate affioranti sui terrazzi di Plattner e vicino all’impianto di compostaggio (Centro Gestione Rifiuti) in sinistra Isarco. Sono legate alla prima fase di approfondimento e modellamento della scarpata dell’Isarco subito dopo il definitivo ritiro del ghiacciaio alla fine del Pleistocene superiore.
- *Unità I, L e M – Depositi fluviali tardo olocenici:* Si tratta di depositi costituiti da ghiaie sabbiose, generalmente grossolane. Sono legate a fasi tardive di approfondimento e modellamento dell’alveo dell’Isarco (Unità I e L) fino all’attuale configurazione morfologica del corso d’acqua (Unità M).
- *Unità Lcn – Depositi torrentizi di conoide:* Ghiaie grossolane subangolose costituite prevalentemente da clasti di filladi con matrice sabbiosa. Sono relative alla deposizione di conoidi alluvionali originati da incisioni che interessano il versante occidentale in prossimità di Varna. Questi corpi sono dapprima eteropici con l’Unità E, ed in seguito all’approfondimento erosionale dell’Isarco risultano in eteropia con i depositi più recenti (unità I ed L). Si attribuisce ad essi, di conseguenza, un’età di formazione dalla fine del Pleistocene superiore all’Attuale.
- *Unità Lc – Depositi torrentizi tardo olocenici tributari:* Ghiaie grossolane relative all’attività fluviale tardoglaciale lungo la paleovalle di Varna (dove è situato il lago di Varna) e successivamente alla redistribuzione dei depositi dei conoidi alluvionali (Unità Lcn) del versante occidentale in prossimità di Varna. È ipotizzabile un’età di formazione dal Pleistocene superiore all’Attuale.
- *Unità La – Depositi lacustri post-glaciali:* Deposito limoso-argilloso laminato con livelli organici, legato a deposizione lacustre/palustre nella depressione del laghetto di Varna di età olocenica.
- *Depositi di frana inattiva (f):* Sono presenti al margine occidentale dell’area indagata, ove, sulle pendici orientali del Monte del Bersaglio, si rinvennero depositi di accumulo costituiti da blocchi di basamento (soprattutto filladi) più o meno scomposti e/o disarticolati, ossidati con patine di colore arancione – rossastro ed a tratti con fratture riempite da matrice sabbioso - limosa.
- *Depositi colluviali (c):* Deposito di tipo sabbioso-limoso-ghiaioso con tessitura a supporto di matrice, legato a rimobilizzazione di detrito lungo le scarpate per processi di dilavamento; localmente coinvolge anche materiale di alterazione superficiale. Olocene-Attuale.

<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	<b>IB0H</b>	00	D 69 RG	TA 00 00 002	B	39 di 83

- *Detrito (t):* Depositi ghiaiosi ad elementi angolosi, a supporto di clasti, relativi alla deposizione alla base di versanti rocciosi.
- *Depositi antropici (a):* Si tratta di depositi eterogenei ed eterometrici riconducibili ad attività antropiche (riporti, riempimenti).

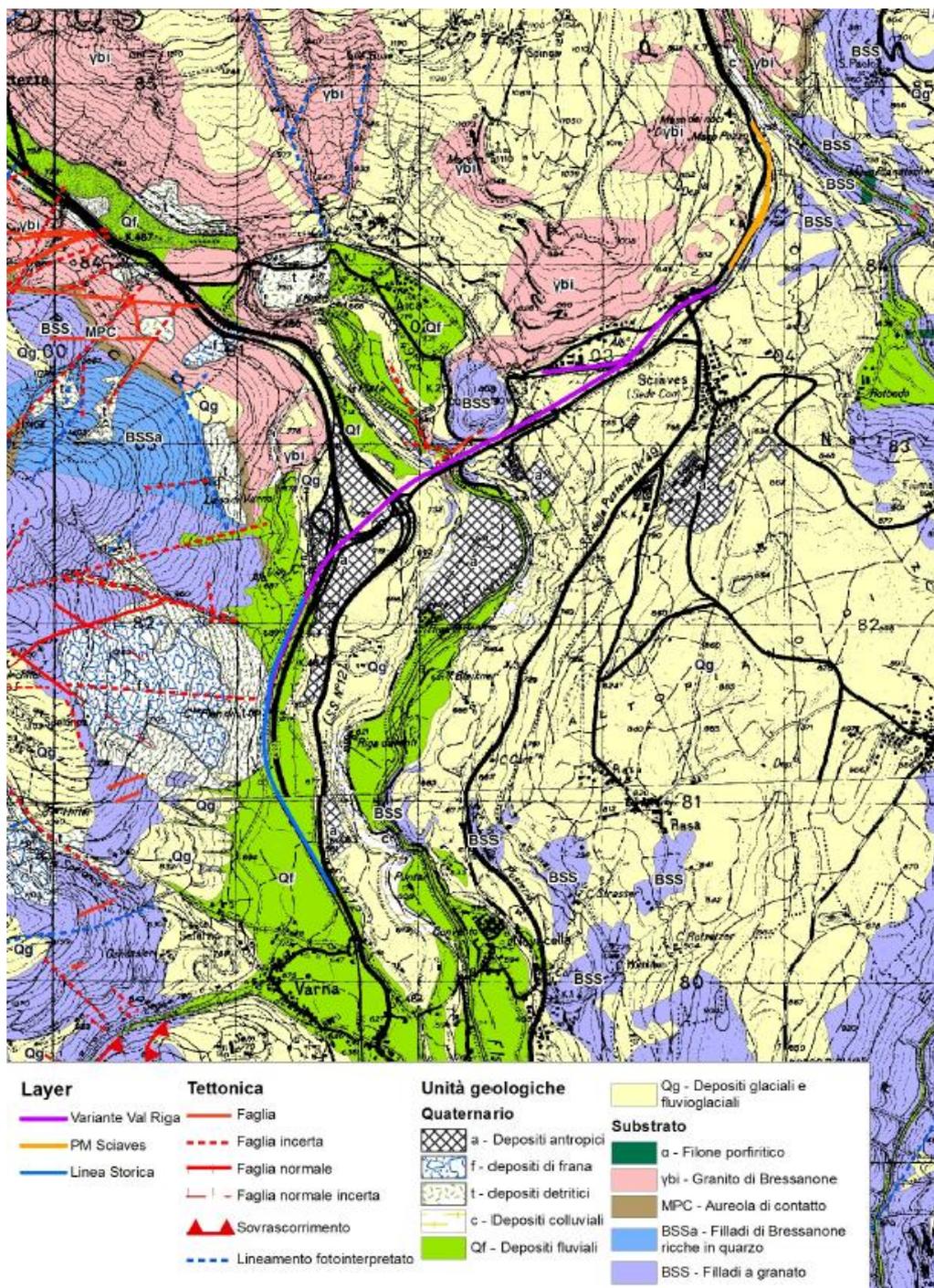


Figura 4-12: Cartografia geologica semplificata del territorio in cui si inserisce l'area indagata

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 40 di 83

#### 4.4.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO LOCALE

Dal punto di vista geomorfologico generale il tracciato della Variante di Riga ricade dapprima in destra idrografica del F. Isarco, interessando il terrazzo di Forch; dopo l'attraversamento del fiume, che avviene a monte del sito di stoccaggio BBT di Hinterrigger, il tracciato si sviluppa in sinistra orografica, in corrispondenza del ripiano glaciale di Sciaves, fino ad avvicinarsi, nel suo tratto terminale, al corso del Fiume Rienza.

Il tracciato della Variante di Riga si distacca dalla linea storica alle pendici orientali del Monte del Bersaglio, all'altezza di C.se Pian di Sotto, ad una quota topografica di circa 680 m s.l.m.. La parte basale del versante è interessata da una diffusa falda di detrito generata dal disfacimento delle porzioni rocciose filladiche frammentate e disarticolate che affiorano nella porzione medio-alta del versante e che rappresentano il corpo di una antica frana di epoca glaciale (precedente all'Ultimo Massimo Glaciale) la cui nicchia è identificabile in una scarpata che affiora a quote più alte, nei pressi della frazione di Spelonca, a circa 1400 m s.l.m.. Per il tratto della linea storica Verona- Brennero all'incirca tra le pk 193+400 e 194+000, interessato dall'intervento di adeguamento e che si sviluppa al margine orientale del M. del Bersaglio è stato quindi sviluppato uno studio sui potenziali fenomeni di caduta massi provenienti dalle suddette porzioni rocciose disarticolate.

Nella parte compresa tra le pk 0+160 e 0+540 il tracciato della Variante attraversa la porzione distale di un conoide generato dall'accumulo del materiale trasportato da un rio secondario (Feuchttal) che scende dal Monte del Bersaglio. Poi, circa sino all'intersezione planimetrica con l'autostrada del Brennero, il tracciato corre in prossimità di un ripiano morfologico che identifica un ramo fluviale relitto ed inattivo, parallelo alla valle attuale del F. Isarco.

La prosecuzione verso nord di questo ramo relitto è data dal Lago di Varna, e a monte di questo, da una forra scavata nei graniti di Bressanone. Il piano campagna di questa valle laterale abbandonata si trova circa 60 m più alto dell'attuale fondo valle dell'Isarco.

Il corso dei Fiumi Isarco e Rienza si è modificato più volte dal periodo glaciale e diversi percorsi fluviali si sono succeduti nel tempo, fino all'attuale configurazione che vede la Rienza confluire nell'Isarco in prossimità della città di Bressanone, molto più a sud di quanto accadesse in passato. Nella Figura 20 si osservano i diversi percorsi ipotizzati; per l'Isarco si nota anche quello che ha dato origine alla paleovalle che attraversa il Lago di Varna precedentemente descritta.

Oltre la pk 0+800 il tracciato supera la valle relitta dell'Isarco ed interessa il dosso di Forch, un rilievo morfologico costituito principalmente da depositi fluvioglaciali, glaciali e deltizi che, in corrispondenza dell'attraversamento del F. Isarco, si appoggiano sul basamento metamorfico filladico e l'intrusione

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
	<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B

granitica Permiana. Stante la litologia dei materiali ivi presenti, tutta l'area di Forch, sin dagli anni '70 e '80, è stata interessata da attività antropiche legate ad estrazione di materiali grossolani sciolti.

Nella seguente figura è mostrata una vista 3D dell'area con l'indicazione dei principali elementi geomorfologici sopra menzionati.

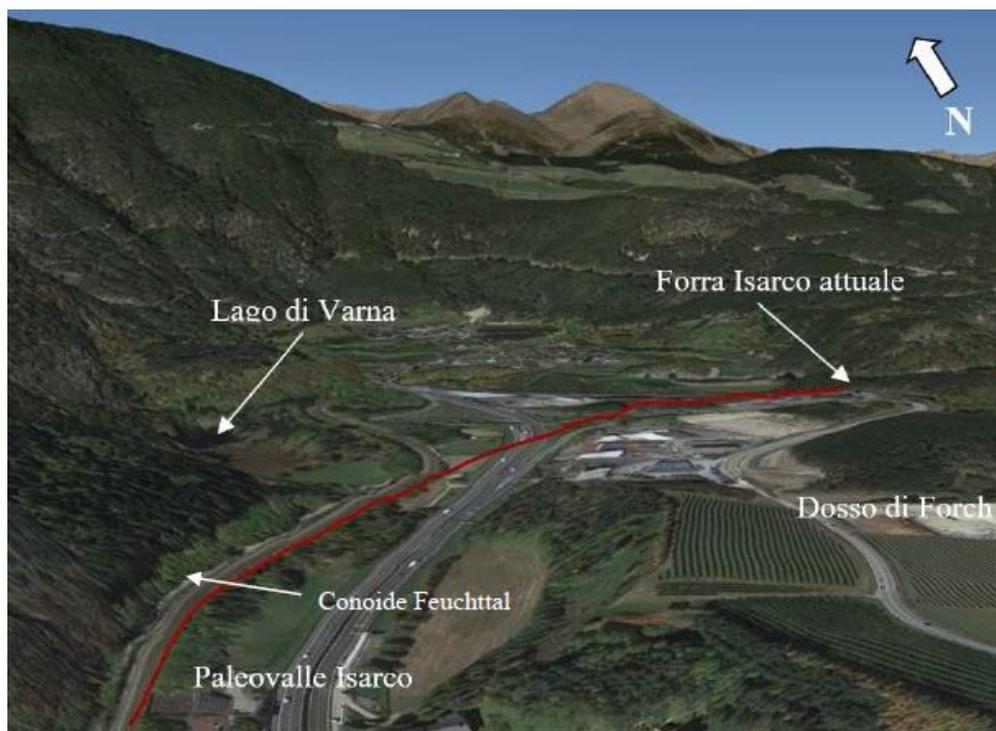


Figura 4-13: Indicazione di alcuni elementi morfologici in destra Isarco interessati tracciato (in rosso) (Fonte Google Earth).

L'attraversamento del fiume Isarco avviene approssimativamente tra le pk 1+700 e 1+850 in corrispondenza di una pronunciata incisione morfologica (forra) a pareti subverticali, impostate principalmente nella formazione del Granito di Bressanone. Il dislivello tra le porzioni sommitali delle pareti e il fondovalle Isarco (635 m s.l.m.) è di circa 50 metri.

Superata la forra, il tracciato prosegue lungo il ripiano glaciale di Sciaves; quest'ultimo, confinato tra il corso del F. Isarco e quello del F. Rienza, è costituito in superficie dai depositi (till di scioglimento) messi in posto durante l'Ultimo Massimo Glaciale (LGM). Il ripiano è leggermente digradante verso sud-ovest, con quote comprese tra i 720 m.s.l.m. e i 760 m.s.l.m., e risulta bordato verso nord-ovest da rilievi ove affiora il substrato roccioso della formazione del Granito di Bressanone. Verso nord-est un altro elemento morfologico, caratterizzato da acclività significativa, contraddistingue il paesaggio: si tratta della forra epigenetica scavata dal F. Rienza entro le rocce appartenenti al basamento metamorfico (Filladi di Bressanone).

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 42 di 83

Così come il terrazzo di Forch precedentemente citato, anche il ripiano di Sciaves risulta interessato da una significativa attività estrattiva legata alla presenza di cave di inerti; queste ultime risultano localizzate nella sua porzione meridionale, non in prossimità del tracciato.

#### 4.4.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO LOCALE

Nell'area di studio si possono distinguere due tipologie di materiali con comportamento idrogeologico differenziabile in funzione della loro genesi e delle caratteristiche litologiche:

- i depositi quaternari, largamente presenti nel territorio esaminato, che presentano una permeabilità di tipo primario per porosità;
- gli ammassi rocciosi (filladi, granito, cornubianiti), presenti in forma subordinata, caratterizzati da permeabilità di tipo secondario la cui entità è strettamente dipendente dal grado di fratturazione e dall'interconnessione dei sistemi di fratture.

#### Permeabilità depositi quaternari

- *Depositi pre-LGM (Xr-Xi-A-B)*: I materiali quaternari più antichi, costituiti dai depositi fluviali antichi della Rienza (Xr) e dell'Isarco (Xi) In considerazione delle peculiarità granulometriche di questi depositi, costituiti prevalentemente da ghiaie immerse in matrice sabbiosa, si è valutato di inserire questi materiali nella classe di permeabilità medio-alta (grado K4) per porosità, con conducibilità idraulica compresa tra  $1 \times 10^{-5}$  e  $1 \times 10^{-4}$  m/s. Per quanto concerne l'unità A (Till dell'Isarco pre-LGM), sulla base dei dati granulometrici disponibili lungo il tracciato che denotano una maggiore incidenza della frazione grossolana, si è scelto di attribuire all'unità una classe di permeabilità medio-alta. Infine, i depositi deltizi dell'Isarco e della Rienza (B) rientrano nella classe di permeabilità medio alta
- *Depositi dell'LGM (C1, C2, D)*: I depositi C1, sono costituiti in prevalenza da sabbie e limi con ghiaia e il valore medio restituito dalle prove si colloca al limite inferiore della classe di permeabilità che ha fatto collocare tale unità all'interno della classe di permeabilità media (K3).. I depositi C2 sono caratterizzati da una certa disomogeneità granulometrica con ciottoli e blocchi in matrice sabbiosa ed è caratterizzata da una permeabilità alta (grado K5). Infine, ai depositi fluvioglaciali LGM (D), stata assegnata una classe di permeabilità MEDIO-ALTA (grado K4).
- *Depositi deltizi (Eb, Ef, Et)*: I depositi di foreset deltizio (Ef) a prevalente composizione sabbiosa hanno mostrato una permeabilità piuttosto costante, con un valore medio di  $2.8 \times 10^{-5}$  m/s, prossimo al limite inferiore della classe MEDIO-ALTA (grado K4). Per i depositi Eb, a causa della loro limitata estensione, e disponibile un'unica prova di permeabilità che ha restituito un valore di  $9.6 \times 10^{-6}$  m/s. Tale valore di conducibilità idraulica appare comunque in linea con le caratteristiche granulometriche del deposito; sulla base di tali considerazioni si è scelto pertanto

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 43 di 83

di attribuire a quest'unità una permeabilità MEDIA (grado K3) ovvero compresa tra  $1 \times 10^{-6}$  m/s e  $1 \times 10^{-5}$  m/s. Infine, per i depositi di topset deltizio (Et) l'unica prova a disposizione, proveniente dal sondaggio R4 del 2019, ha indicato una permeabilità di  $6.7 \times 10^{-5}$ , quindi entro la classe MEDIO-ALTA (K4) anche se, in accordo alla loro composizione più grossolana, con valore superiore rispetto all'unità Ef.

- *Depositi tardiglaciali (F, G):* I depositi tardiglaciali sono costituiti da due unità. La prima (unità F) rappresenta i depositi fluvioglaciali tardiglaciali composti principalmente da ghiaie grossolane in matrice sabbiosa mentre la seconda (unità G), un till tardoglaciale, e un'unità eterogenea con ciottoli e blocchi in matrice sabbiosa. I valori di permeabilità risultano simili e collocati al limite inferiore della classe alta (grado K5);
- *Depositi alluvionali post-glaciali (H, I, L, La, Lc, Lcn, M):* I depositi post-glaciali sono costituiti da un ampio numero di unità quaternarie con diverse caratteristiche granulometriche e tessiturali. Per le unità H, La ed M non si dispone di dati diretti di permeabilità. Per questa ragione alle suddette unità sono stati attribuiti valori di permeabilità frutto delle caratteristiche geologiche di ogni membro. In particolare, alle unità H ed M (ghiaie grossolane in matrice sabbiosa) si è attribuita una classe di permeabilità ALTA (K5), superiore a  $1 \times 10^{-4}$  m/s, mentre all'unità La (limi) si è attribuita una permeabilità per porosità BASSA (K2) compresa tra  $1 \times 10^{-8}$  m/s e  $1 \times 10^{-6}$  m/s. Tutte le altre unità sono caratterizzate da una permeabilità che varia da medio-alta ad alta;
- *Depositi di versante (t), colluviali (c) e di frana (f):* I depositi colluviali (c) non sono stati indagati mediante prove dirette ma in virtù della loro eterogeneità, mediamente dominata da materiale grossolano si è valutato di inserirli nella classe di conducibilità MEDIO-ALTA (K4). Per i depositi di versante (t), costituiti da materiali eterogenei grossolani con presenza di materiale sabbioso, si dispone di un'unica prova, eseguita nel sondaggio EO50 ( $8.0 \times 10^{-5}$  m/s), che colloca questi materiali entro la classe di permeabilità MEDIO-ALTA (K4), coerentemente con le loro caratteristiche granulometriche. Infine, per quanto attiene ai depositi di frana, sulla base dei dati di un sondaggio (EP8) eseguito in località Spelonca durante la campagna 2017-18 nell'ambito del progetto del Lotto 1 – Tratta Fortezza-Ponte Gardena e dei dati di terreno, la conducibilità media viene fatta rientrare entro la classe di permeabilità ALTA (K5);
- *Depositi antropici (h):* Per tali materiali si è fatto riferimento ai dati disponibili nell'ambito del Lotto 1 Tratta Fortezza-Ponte Gardena. Per tale ragione ai terreni di riporto è stata attribuita una classe di permeabilità ALTA (K5), tenendo comunque presente che esiste una variabilità legata alle caratteristiche genetiche, tessiturali e strutturali del materiale.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 44 di 83

#### Permeabilità delle formazioni rocciose

- *Filladi di Bressanone e dell'aureola metamorfica:* La classe di permeabilità definita dalle prove Lugeon e quella BASSA (K2) anche sono presenti zone con permabilità un po' più alta. La conducibilità stimata per questi materiali è maggiore delle porzioni rocciose sane circostanti. In entrambi i casi, nel profilo idrogeologico questo comportamento, in termini di aumento locale di conducibilità idraulica, è opportunamente rappresentato tramite distinte retinature della porzione rocciosa.
- *Granito di Bressanone:* In virtù anche delle caratteristiche dei giunti osservate durante i rilievi geomeccanici (giunti serrati e privi di alterazione o segni di circolazione idrica), si è pertanto valutato di attribuire all'intrusione granitica una classe di permeabilità per fratturazione BASSA (K2), con presenza di locali vie preferenziali di circolazione idrica sotterranea in corrispondenza dei giunti a maggiore apertura

#### **4.4.4 DESCRIZIONE DEI SETTORI DI INTERVENTO**

In questo capitolo viene analizzato l'intero settore di intervento, opportunamente suddiviso in tratti omogenei relativi alle differenti opere in esame. Per ogni singolo tratto, in particolare, vengono descritte tutte le principali caratteristiche geologiche s.l. e gli aspetti più salienti ai fini progettuali.

##### 4.4.4.1 TRATTA DA PK 0+000 A PK 0+800 CIRCA

Il tracciato si sviluppa all'aperto, su depositi quaternari di natura prevalentemente grossolana. In particolare, nei primi 160 m circa vengono interessate le ghiaie con blocchi spigolosi afferenti al detrito di versante (t); successivamente vengono coinvolti i depositi torrentizi di conoide (Lcn) costituiti da ghiaie grossolane per la maggior parte subangolose con matrice sabbiosa e i depositi torrentizi tributari (Lc) costituiti prevalentemente da ghiaie grossolane; negli ultimi 80 m circa sono interessati anche terreni di riporto, in appoggio sull'unità tardoglaciale G e sull'unità Lc.

##### 4.4.4.2 TRATTA DA PK 0+800 A 1+650 CIRCA (SPONDA DESTRA ISARCO)

In questa tratta il tracciato si sviluppa in galleria. L'imbocco lato Varna è collocato immediatamente ad ovest dell'autostrada A22 la cui sede viene sottopassata fino alla pk 1+000 circa. Coperture modeste, non superiori ai 15 m circa rispetto alla calotta, caratterizzano tutta la galleria, che in corrispondenza della pk 1+420 circa sottopassa (in galleria artificiale) anche la SS 12 del Brennero. Gli scavi per l'imbocco andranno ad interessare il diamicton tardoglaciale dell'unità G, un deposito a supporto di clasti e matrice sabbiosa nel quale si deve tener conto della presenza di blocchi prevalentemente granitici anche di notevoli dimensioni. Il till tardoglaciale dell'unità G è, in questo settore, in appoggio sui depositi

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 45 di 83

deltizi dell'unità E. Più nello specifico, si tratta dell'unità Ef (foreset deltizi) a dominanza sabbiosa, fino alla pk 0+985 circa; oltre tale progressiva, l'appoggio e sui depositi ghiaiosi e sabbiosi (topset deltizi) afferenti all'unità Et. Il limite tra l'unità G e la sottostante unità E, è stato ricostruito al di sotto del piano ferro, per cui si prevede che la galleria andrà ad interessare per tutto il suo sviluppo i depositi dell'unità G. Tuttavia, sul profilo si può osservare come, fino alla pk 0+950 e tra le pk 1+100 e 1+350, tale limite appaia prossimo al piano ferro: di conseguenza non si può escludere che in questi tratti, per effetto di ondulazioni locali del limite stesso, vengano coinvolti negli scavi a quota arco rovescio anche i depositi deltizi.

#### 4.4.4.3 TRATTA DA PK 1+650 A 1+870 CIRCA – ZONA PONTE ISARCO

Tale tratta è essenzialmente caratterizzata dall'attraversamento in viadotto del fiume Isarco. In corrispondenza dell'alveo fluviale affiorano i termini litoidi del basamento roccioso per i quali i rilievi geomeccanici a terra (per maggiori dettagli si rimanda agli specifici elaborati) hanno restituito un RMRb tra 62 (filladi) e 74 (granito). La spalla destra del ponte è collocata in corrispondenza dei depositi grossolani dell'unità G. Sulla base degli esiti del sondaggio R7alt, lo spessore ricostruito, in questo settore, per tale unità si aggira attorno ai 17 m, con appoggio su litotipi filladici rinvenuti fino a fondo foro (profondità 40 m) e riscontrati in sondaggio significativamente fratturati fino alla profondità di circa 35 m da piano campagna. Tale condizione può essere ricondotta ai processi di esarazione e degradazione glaciale avvenuti durante le fasi fredde pleistoceniche. La spalla sinistra del ponte appare invece ubicata sul substrato filladico, perforato nei sondaggi S3 e S3bis del progetto preliminare ed affiorante lungo la SS49 bis della Pusteria, immediatamente a nord del viadotto stradale esistente. In questa zona sulla base dei rilievi APR è stata ricostruita la presenza di lineamenti ad andamento circa N-S ed E-W. Le porzioni più profonde della forra rocciosa sono contrassegnate dalla presenza del granito, in destra ed in sinistra, intruso nelle filladi incassanti.

#### 4.4.4.4 DA PK 1+900 A PK 3+550 CIRCA (FINE INTERVENTO)

Oltrepassato il fiume Isarco mediante il viadotto, il tracciato interessa fino alla pk 1+960 circa i depositi dell'unità G, che in questa parte mostrano uno spessore ridotto e sono in appoggio sul bed-rock litoide ancora alto in quota.

Oltre la suddetta progressiva il basamento tende ad approfondirsi ed il tracciato andrà ad interessare il till di fusione dell'unità C2, ossia un deposito eterogeneo a supporto di matrice sabbiosa contenente ciottoli e blocchi localmente

anche di dimensioni metriche. L'Unità C2 affiora estesamente lungo tutto il ripiano di Sciaves ed infatti andrà ad interessare il tracciato fino alla progressiva di fine intervento. Le indagini eseguite portano ad

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 46 di 83

ipotizzare per l'unità C2 uno spessore, in corrispondenza di questa porzione di tracciato, variabile tra circa 10 e 30 m; esso si appoggia fino alla pk 3+350 circa sull'unità A che rappresenta una unità glaciale antica (pre LGM) costituita da diamicton addensato a matrice siltosa, con zone, come evidenziato dai sondaggi, interessate da una debole cementazione.

All'altezza della progressiva suddetta si ha una risalita del substrato filladico, intercettato nel sondaggio R14 a circa 17 m di profondità, rinvenuto anche in affioramento a sud-est della linea esistente, e sul quale si ipotizza l'appoggio dell'unità C2 fino a termine tratta.

#### 4.4.4.5 PROFILO VARIANTE LINEA STORICA FORTEZZA - S. CANDIDO (STAZIONE DI SCIAVES)

Il tracciato della Variante della L.S. Fortezza – San Candido si sviluppa per una lunghezza di circa 600 m; l'assetto del sottosuolo è stato indagato con l'ausilio dei sondaggi R15 e R16. Il tracciato interessa esclusivamente il diamicton a supporto di matrice sabbiosa con ciottoli e blocchi (che possono presentare anche dimensioni metriche) dell'unità glaciale C2; per tali depositi, sulla base delle informazioni derivanti dai suddetti sondaggi, è stato ricostruito lungo il percorso uno spessore medio di circa 15 m ed un appoggio sui termini glaciali pre-LGM dell'unità A.

#### 4.4.4.6 PROFILO POSTO MOVIMENTO SCIAVES

Il tracciato si sviluppa all'aperto per circa 850 m (da pk 3+700 a pk 4+550 circa). Anche in questo caso sono esclusivamente interessati i depositi dell'unità C2 (ciottoli e blocchi a supporto di matrice sabbiosa); al di sotto dell'unità glaciale è stata ricostruita la presenza del substrato litoide filladico (BSS), che affiora lungo il versante collinare ad est dell'attuale ferrovia.

#### 4.4.5 CARTOGRAFIA DEL PIANO DELLE ZONE DI PERICOLO (PZP)

La normativa provinciale e le direttive di attuazione in tema di pericolo idrogeologico recepiscono la normativa nazionale (DL 180/1998 e regolamento di esecuzione dello stesso) e sono principalmente basate sui “Metodi di analisi e valutazione di pericoli naturali” pubblicati da BUWAL (1998/1999).

La perimetrazione delle aree soggette a pericolo idrogeologico (frane, pericoli idraulici e valanghe) contenuta nei Piani delle Zone di Pericolo comunali (DPP 5/08/2008, n°42) avviene secondo i seguenti livelli:

- ZONA H4 – Pericolo molto elevato;
- ZONA H3 – Pericolo elevato;
- ZONA H2 – Pericolo medio:

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
	<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B

- Aree esaminate e non pericolose.

Per la porzione di tracciato in sinistra Isarco si può fare riferimento al Piano delle Zone di Pericolo del comune di Naz-Sciaves.

Nella seguente figura si evidenzia che, in merito al pericolo da frana, il tracciato interessa solo aree classificate nella categoria “esaminato e non pericoloso”.

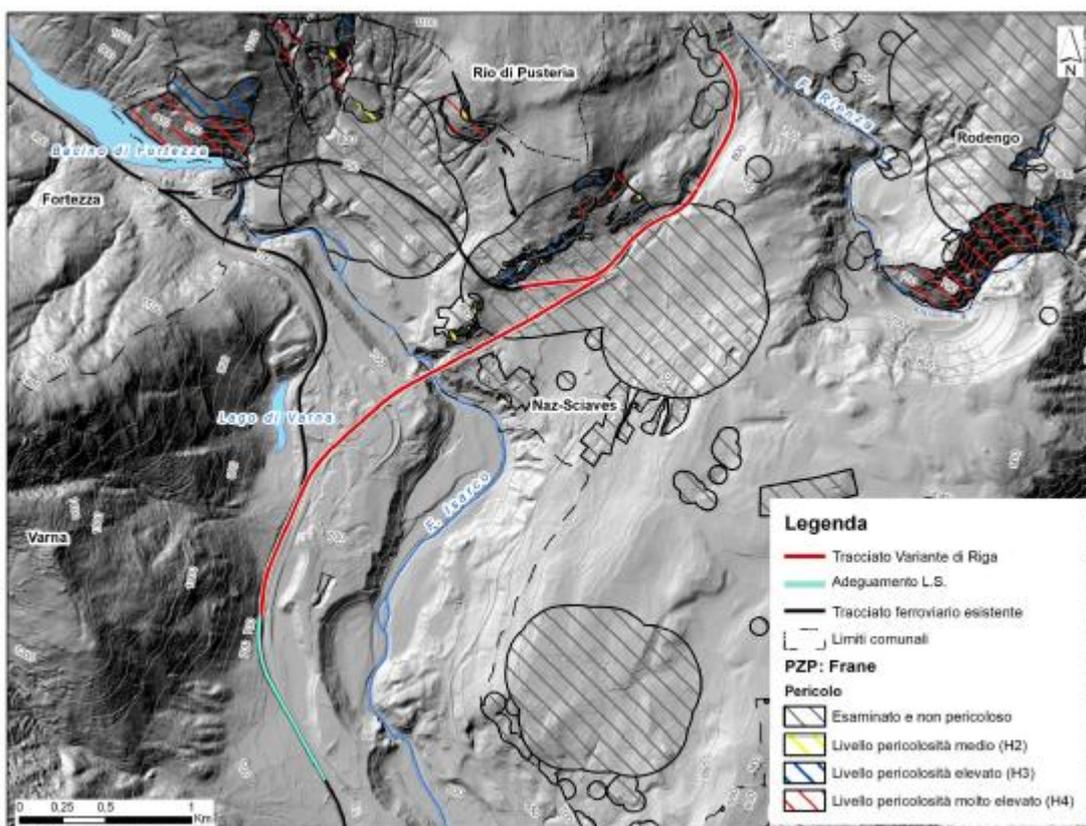


Figura 4-14: Stralcio del PZP del comune di Naz-Sciaves relativo al pericolo frana (estratto da Geocatalogo Alto Adige, <http://geocatalogo.retecivica.bz.it/geocatalog/#!>).

Anche per quel che riguarda il pericolo valanghe il tracciato interseca solo siti rientranti categoria “esaminato e non pericoloso”.

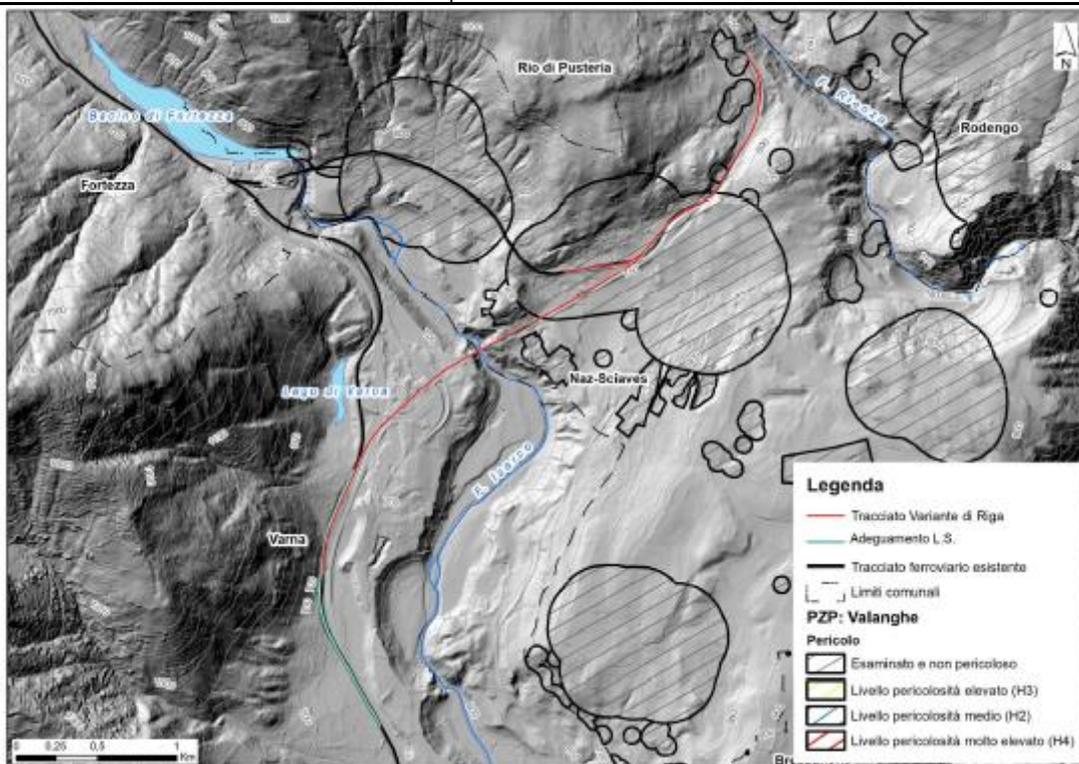


Figura 4-15: Stralcio del PZP del comune di Naz-Sciaves relativo al pericolo valanghe (estratto da Geocatalogo Alto Adige, <http://geocatalogo.retecivica.bz.it/geokatalog/#/>).

Dal punto di vista del pericolo idraulico si nota che l'intervento ricade in siti di categoria “esaminato e non pericoloso” e che un'area classificata a livello H4 è presente in corrispondenza dell'Isarco, ove il tracciato si sviluppa con un alto viadotto che si affiancherà al viadotto stradale della SS49bis. Per la porzione di tracciato in destra Isarco e ricadente nel comune di Varna il relativo PZP non è ancora stato approvato.

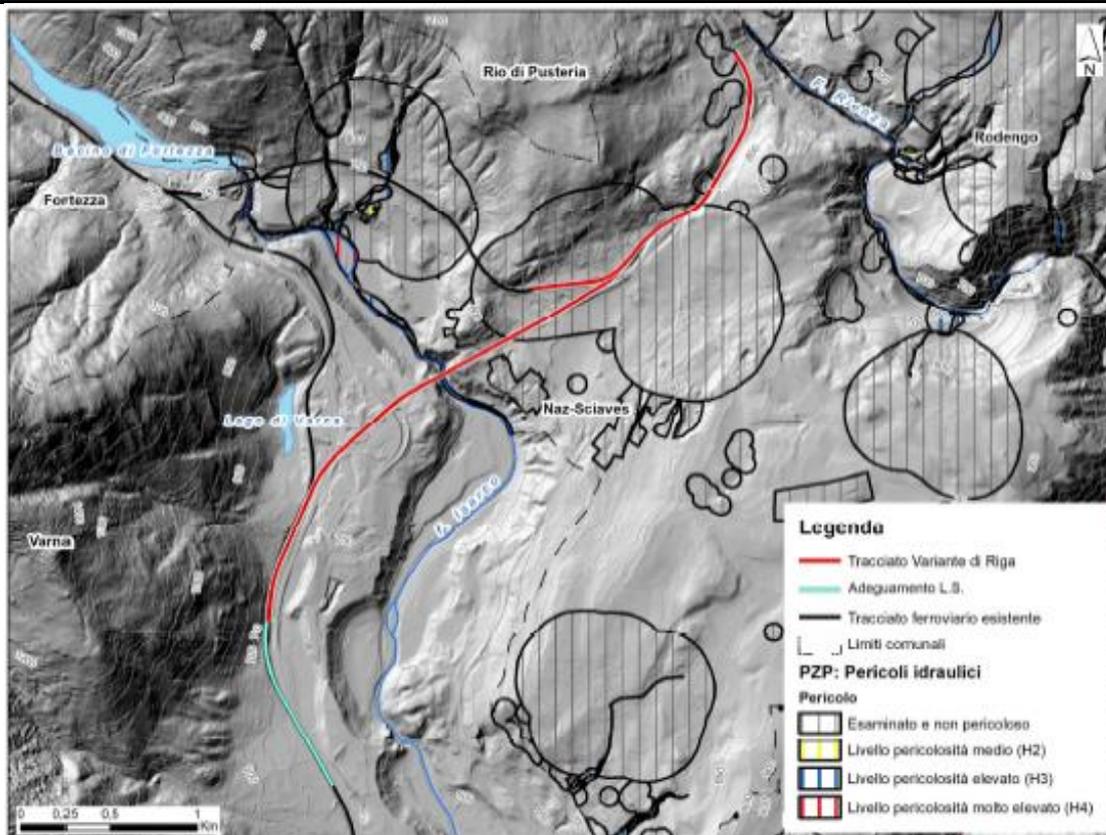


Figura 4-16: Stralcio del PZP del comune di Naz-Sciaves relativo al pericolo idraulico (estratto da Geocatalogo Alto Adige, <http://geocatalogo.retecivica.bz.it/geokatalog/#!>).

## 4.5 USO PREGRESSO DEL SITO ED INTERFERENZE CON AREE A RISCHIO CONTAMINAZIONE

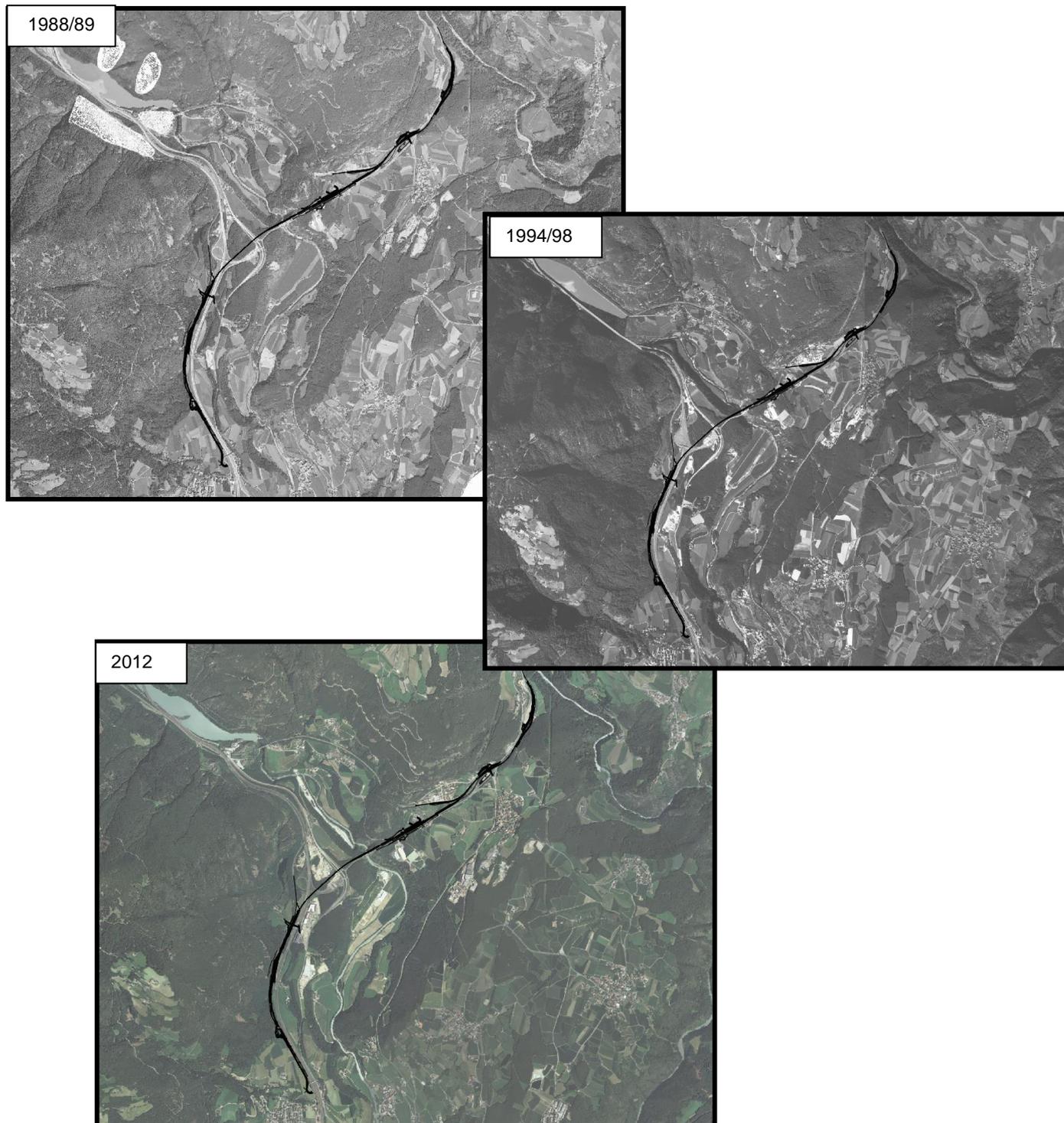
Nell’ambito dello studio degli interventi di progetto, si è proceduto al riconoscimento di aree potenzialmente critiche dal punto di vista ambientale presenti nelle aree oggetto dei lavori e all’individuazione di siti contaminati e potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto.

### 4.5.1 Uso pregresso del sito

Dal confronto di immagini satellitari scattate in periodi diversi si evince che l’area oggetto di intervento ha mantenuto negli anni la stessa configurazione e, pertanto, non è stata sede di attività insediative o produttive che possano essere state causa di un’eventuale contaminazione.

**PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO**  
**Relazione generale**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>IB0H</b>	00	D 69 RG	TA 00 00 002	B	50 di 83



*Figura 4-17: Immagini satellitari storiche*

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO          E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
	<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B

#### 4.5.2 Censimento dei siti contaminati/potenzialmente contaminati

In provincia di Bolzano, il riferimento normativo in materia di gestione di siti contaminati e potenzialmente contaminati è la Deliberazione della Giunta Provinciale 4 aprile 2005, n. 1072 “Disposizioni relative a bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati”.

Con tale deliberazione, la Provincia Autonoma di Bolzano stabilisce i criteri, le procedure e le modalità per la messa in sicurezza, la bonifica ed il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell’articolo 10-bis della legge provinciale 6 settembre 1973, n. 61, e successive modifiche ed integrazioni.

In particolare, all’art. 15 la DGP n. 1072 stabilisce che, ai sensi del comma 5 dell’art. 10-bis della legge provinciale 6 settembre 1973, n. 61, la Provincia predisponga il “Piano dei Siti Inquinati e Potenzialmente Inquinati”; tale piano individua i siti, indica per ciascuno di essi le opere da effettuare e le attività di controllo previste, nonché i relativi costi e tempi di realizzazione.

Ad oggi il suddetto Piano è ancora in fase di elaborazione e pertanto, al fine di verificare l’eventuale interferenza fra l’area di progetto e i siti contaminati/potenzialmente contaminati, si è provveduto a richiedere informazioni direttamente all’Ufficio Gestione Rifiuti dell’Agenzia Provinciale per l’Ambiente (Provincia Autonoma di Bolzano).

##### 4.5.2.1 ANALISI DELLE INTERFERENZE FRA IL TRACCIATO E SITI INQUINATI E POTENZIALMENTE INQUINATI

Da quanto comunicato, nel intorno di 1 km dall’aree in cui saranno effettuati gli interventi oggetto di studio sono presenti due siti, entrambi bonificati:

ID	Nome sito	Localizzazione	Tipologia Contaminazione	Stato iter ambientale	distanza minima dal progetto
C211	ENI Spa PV 51292	SS km 49, Naz Sciabes	Benzinaio	Bonificato con misure di sicurezza superamento limiti commerciali	30 m
E034	BBT - Cantiere di Aica	Naz-Sciaves 4	Incidente ambientale	Bonificato uso residenziale	800 m

In ogni caso, come si evince dalla tabella sopra riportata nessuno dei due siti interferisce direttamente con il tracciato.

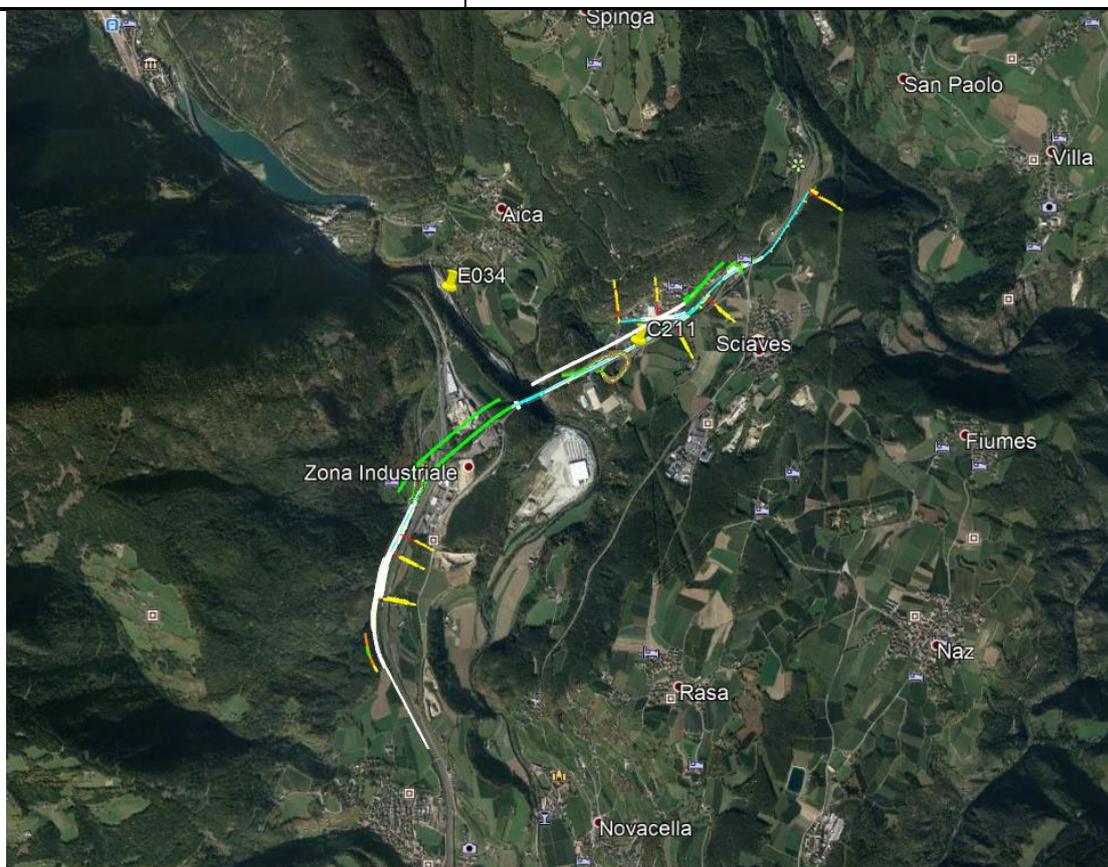


Figura 4-18: Ubicazione dei siti contaminati/potenzialmente contaminati ubicati in prossimità del progetto

#### 4.6 CAMPIONAMENTO ED ANALISI

Nel corso delle attività di progettazione definitiva sono state eseguite delle analisi di caratterizzazione ambientale dei terreni atte a definire lo stato qualitativo dei materiali da scavo provenienti dalla realizzazione delle principali opere all'aperto e la corretta gestione degli stessi, ai sensi del D.P.R. 120/2017.

Le attività di indagine sono state svolte conformemente ai criteri di caratterizzazione previsti all'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017 e pertanto forniscono un quadro completo ed esaustivo sulle caratteristiche dei materiali che saranno oggetto di scavo e quindi sulla loro possibile gestione.

Ad ogni modo oltre alle analisi di caratterizzazione già eseguite in fase di progettazione, in corso d'opera si procederà ad eseguire ulteriori campionamenti per gli scavi in sotterraneo mediante campionamento in cumulo o direttamente sul fronte di avanzamento dei materiali di scavo per i quali si prevede una gestione in qualità di sottoprodotti (oggetto del PUT), al fine di attestare la conformità dei materiali provenienti sia dalle opere in sotterraneo sia dalle opere all'aperto, affinché possano essere considerati sottoprodotti e non rifiuti ai sensi dell'art. 183, comma 1, lettera qq) del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. ed

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 53 di 83

evidenziare il rispetto dei requisiti richiesti dal D.P.R.120/2017. L'implementazione del piano di campionamento e monitoraggio in corso d'opera avverrà secondo quanto previsto dall'Allegato 9 (Procedure di campionamento in corso d'opera e per i controlli e le ispezioni) del D.P.R.120/2017.

In aggiunta a quanto sopra, seppur non esplicitamente richiesto dal D.P.R.120/2017, sulla base di quanto usualmente richiesto dal MATTM nell'ambito degli iter autorizzativi dei precedenti PUT approvati e proposti dalla scrivente è in corso la caratterizzazione di tutti i siti di deposito in attesa di utilizzo finale mediante il prelievo ed analisi di campioni di top soil.

Nel correlato elaborato “**IB0H00D69SHTA0000001A– PIANO DI UTILIZZO – SCHEDE TECNICHE DEI SITI DI PRODUZIONE**” si riportano la rappresentazione grafica dei punti di campionamento, le tabelle riepilogative e relativi rapporti di prova delle indagini di caratterizzazione ambientale svolte.

#### 4.6.1 INDAGINI AMBIENTALI SUI TERRENI LUNGO LINEA

In corrispondenza delle aree oggetto di intervento, nel mese di maggio 2020, sono state eseguite indagini per la caratterizzazione dei terreni al fine di definire, da un lato le caratteristiche chimiche dei materiali che verranno movimentati in fase di esecuzione lavori e dall'altro le loro modalità di gestione.

Si precisa che nell'ottica di intraprendere un iter di gestione dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotti ai sensi del D.P.R. 120/2017, è stato rispettato, là dove possibile, il passo di 500 m, così come indicato all'Allegato 2 dello stesso decreto, mentre le profondità di campionamento sono state determinate sulla base delle profondità di scavo previste da progetto.

Con tale criterio le attività hanno visto la realizzazione di **10 punti di indagine** da cui sono stati prelevati campioni rappresentativi delle profondità interessate dagli scavi da sottoporre alle opportune determinazioni analitiche; nello specifico nel corso delle campagne di indagine sono stati prelevati, in corrispondenza di ogni sondaggio realizzato, n. 3 campioni di terreno per un totale complessivo di **30 campioni** da sottoporre alle analisi di caratterizzazione ambientale previste dalla Tabella 4.1, allegato 4 del D.P.R. 120/2017.

Di seguito si riporta l'elenco dei punti di indagine realizzati lungo il tracciato, individuandone i campioni rappresentativi, mentre in **Allegato 4** e nella seguente figura si riporta la loro ubicazione; si precisa che l'ubicazione dei punti di indagine da cui sono stati prelevati i campioni di terreno è stata pianificata sulla base delle opere d'arte da realizzare, ponendo particolare attenzione alle opere civili che comportano scavi e movimenti terra e, quindi, prevedendo almeno un'indagine ambientale su ciascuna opera d'arte.

Tabella 4-1: Punti di prelievo campioni di suolo per caratterizzazione ambientale

ID sondaggio	N. campioni	Intervallo di campionamento			Tipologia analisi
		da 0 m a -1 m	da -2 m a -3 m	da -4 m a -5 m	
R1	3	da 0 m a -1 m	da -2 m a -3 m	da -4 m a -5 m	Caratterizzazione ambientale
R2	3	da 0 m a -1 m	da -2 m a -3 m	da -4 m a -5 m	Caratterizzazione ambientale
R5	3	da 0 m a -1 m	da -2 m a -3 m	da -4 m a -5 m	Caratterizzazione ambientale
R7alt	3	da 0 m a -1 m	da -2 m a -3 m	da -4 m a -5 m	Caratterizzazione ambientale
R9alt2	3	da 0 m a -1 m	da -2 m a -3 m	da -4 m a -5 m	Caratterizzazione ambientale
R10	3	da 0 m a -1 m	da -2 m a -3 m	da -4 m a -5 m	Caratterizzazione ambientale
R11	3	da 0 m a -1 m	da -2 m a -3 m	da -4 m a -5 m	Caratterizzazione ambientale
R14	3	da 0 m a -1 m	da -2 m a -3 m	da -4 m a -5 m	Caratterizzazione ambientale
R15	3	da 0 m a -1 m	da -2 m a -3 m	da -4 m a -5 m	Caratterizzazione ambientale
R16	3	da 0 m a -1 m	da -2 m a -3 m	da -4 m a -5 m	Caratterizzazione ambientale

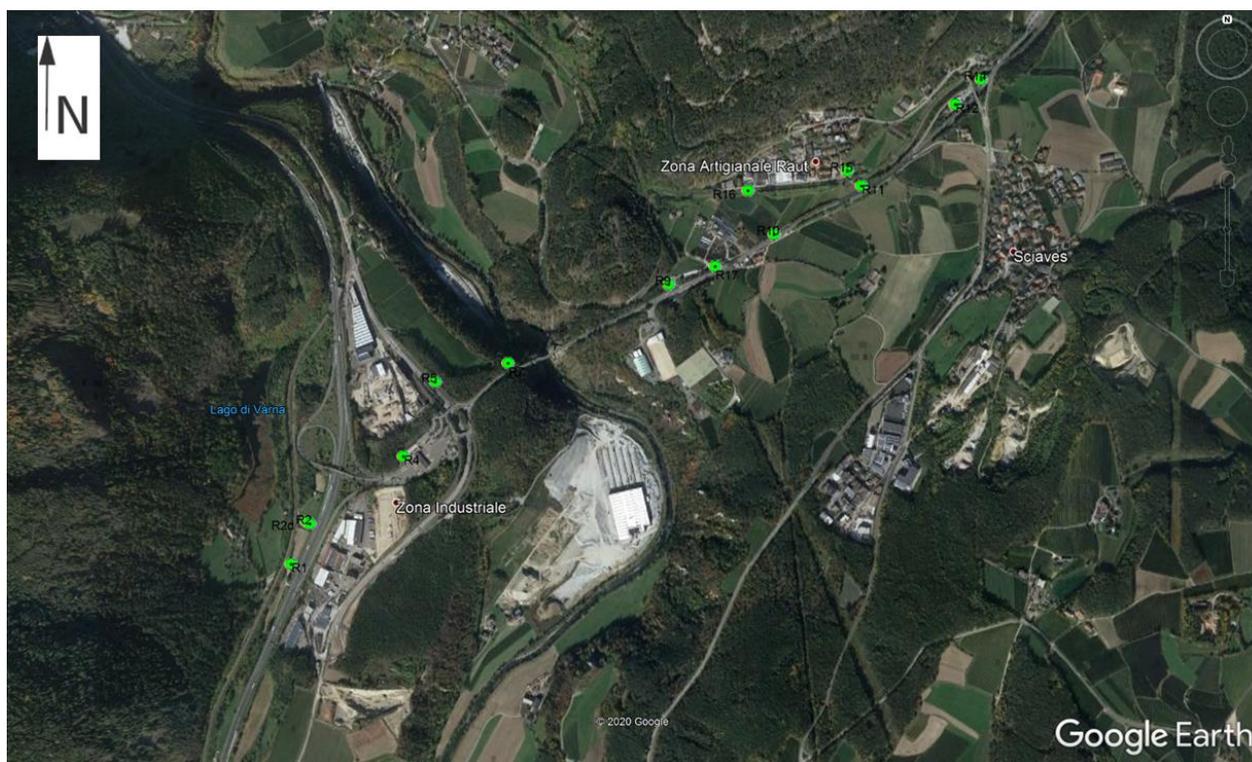


Figura 4-19 - Ubicazione punti di indagine lungo la linea

<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	<b>IB0H</b>	00	D 69 RG	TA 00 00 002	B	55 di 83

Tutti i campioni da sottoporre a caratterizzazione ambientale sono stati vagliati in campo mediante un setaccio a maglie in metallo di diametro pari a 2 cm, per eliminare il materiale più grossolano in campo mentre per i campioni da sottoporre a caratterizzazione rifiuti è stato prelevato il materiale tal quale senza preventiva vagliatura in campo.

I campioni prelevati sono stati posti in contenitori di vetro a chiusura ermetica, contraddistinti da opportuna etichetta indelebile riportante la localizzazione del sito, il numero del sondaggio, la profondità e la data del prelievo, e sono stati conservati alla temperatura di 4 °C in minifrigoferi portatili fino all’inizio delle analisi, accompagnati dalla scheda di campionamento (catena di custodia).

Di seguito si riporta il set analitico ricercato sui campioni di terreno prelevati:

*Tabella 4-2 - Set analitico di caratterizzazione ambientale dei terreni*

Parametro	U.M.	Metodo	LOD
Campionamento per prove chimiche		Manuale UNICHIM n°196/2: 2004 (p.f. 5 e 6)	
<b>PARAMETRI CHIMICI</b>		-	
<b>METALLI</b>		-	
Arsenico	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Cadmio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 0,2
Cobalto	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Nichel	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Piombo	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Rame	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 5
Zinco	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 5
Mercurio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 0,1
Cromo Totale	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Cromo esavalente (VI)	mg/kg	EPA 3060 A 1996 + EPA 7199:1996	< 0,2
<b>IDROCARBURI</b>		-	
Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8015C 2007	< 1
<b>COMPOSTI ORGANICI AROMATICI</b>		-	
Benzene	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Etilbenzene	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Stirene	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Toluene	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Xileni	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Sommatoria composti organici aromatici	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,01
<b>Parametro</b>	<b>U.M.</b>	<b>Metodo</b>	<b>LOD</b>
<b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI</b>		-	
Benzo(a)antracene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01

<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	<b>IB0H</b>	00	D 69 RG	TA 00 00 002	B	56 di 83

Parametro	U.M.	Metodo	LOD
Benzo(a)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Benzo(b)fluorantene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Crisene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Indenopirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Sommatoria composti aromatici policiclici	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
<b>AMIANTO</b>		-	
Amianto SEM (Analisi Quantitativa)	mg/kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All.to 1	< 100
Amianto SEM (Analisi Qualitativa)	Pres.-Ass./1Kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All.to 1	-

Le determinazioni analitiche sono state condotte sulla frazione granulometrica dei campioni di terreno prelevati passante al vaglio 2 mm e i dati analitici sono stati riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro (frazione granulometrica compresa tra 2 cm e 2 mm), come indicato dal D.Lgs. 152/06.

I risultati analitici relativi alla caratterizzazione ambientale svolta sui campioni di terreno sono stati confrontati sia con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Colonna A (Siti a uso verde pubblico, privato e residenziale), Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., sia con i limiti di cui alla Colonna B (Siti a destinazione d'uso commerciale e industriale), Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Dalle analisi effettuate tutti i campioni analizzati sono conformi ai limiti di Colonna B, Tabella 1, Allegato 5 alla Parte IV Titolo V del D. Lgs. 152/2006, mentre sono stati registrati alcuni superamenti dei limiti di Colonna A relativamente ai seguenti parametri:

- **Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)** (limite di legge 50 mg/Kg), superamento registrato nel campione identificato con Rdp 2138193-022 e denominato “Sondaggio R14 da 0 m a -1 m”;
- **Benzo(a)pirene** (limite di legge 0,1 mg/Kg), superamento registrato nei campioni identificati da Rdp 2138193-022 e 2138193-025 e denominati rispettivamente Sondaggio R14 da 0 m a -1 m" e Sondaggio R15 da 0 m a -1 m”;

<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	<b>IB0H</b>	00	D 69 RG	TA 00 00 002	B	57 di 83

- **Benzo(g,h,i)perilene** (*limite di legge 0,1 mg/Kg*), superamento registrato nei campioni identificati da Rdp 2138193-022 e 2138193-025 e denominati rispettivamente Sondaggio R14 da 0 m a -1 m" e Sondaggio R15 da 0 m a -1 m";
- **Dibenzo(a,h)antracene** (*limite di legge 0,1 mg/Kg*), superamento registrato nel campione identificato con Rdp 2138193-022 e denominato “Sondaggio R14 da 0 m a -1 m”;
- **Indenopirene** (*limite di legge 0,1 mg/Kg*), superamento registrato nei campioni identificati da Rdp 2138193-022 e 2138193-025 e denominati rispettivamente Sondaggio R14 da 0 m a -1 m" e Sondaggio R15 da 0 m a -1 m".

Di seguito si riporta una tabella di sintesi dei risultati ottenuti sui campioni di terreno analizzati:

<b>ID sondaggio</b>	<b>Colonna A</b>	<b>Colonna B</b>
"Sondaggio R1 da 0 m a -1 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R1 da -2 m a -3 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R1 da -4 m a -5 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R2 da 0 m a -1 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R2 da -2 m a -3 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R2 da -4 m a -5 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R5 da 0 m a -1 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R5 da -2 m a -3 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R5 da -4 m a -5 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R7alt da 0 m a -1 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R7alt da -2 m a -3 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R7alt da -4 m a -5 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R9alt2 da 0 m a -1 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R9alt2 da -2 m a -3 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R9alt2 da -4 m a -5 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R10 da 0 m a -1 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R10 da -2 m a -3 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R10 da -4 m a -5 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R11 da 0 m a -1 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R11 da -2 m a -3 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R11 da -4 m a -5 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R14 da 0 m a -1 m"	<b>C&gt;12, Benzo(a)pirene, Benzo(g,h,i)perilene, Dibenzo(a,h), Indenopirene</b>	Conforme
"Sondaggio R14 da -2 m a -3 m"	Conforme	Conforme

**PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO**  
**Relazione generale**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>IB0H</b>	00	D 69 RG	TA 00 00 002	B	58 di 83

<i>ID sondaggio</i>	<i>Colonna A</i>	<i>Colonna B</i>
"Sondaggio R14 da -4 m a -5 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R15 da 0 m a -1 m"	<b>Benzo(a)pirene, Benzo(g,h,i)perilene, Indenopirene</b>	Conforme
"Sondaggio R15 da -2 m a -3 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R15 da -4 m a -5 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R16 da 0 m a -1 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R16 da -2 m a -3 m"	Conforme	Conforme
"Sondaggio R16 da -4 m a -5 m"	Conforme	Conforme

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 59 di 83

## 5 METODICHE DI SCAVO, ANALISI E OPERAZIONI SUI SOTTOPRODOTTI

### 5.1 TECNICHE DI SCAVO

Le opere che comportano attività di scavo dalle quali verranno prodotti i materiali di risulta oggetto del presente documento, sono principalmente, gallerie, viabilità e trincee. In misura minore, invece, comporteranno la produzione di materiali di scavo opere quali rilevati, opere idrauliche, viadotti e altre opere accessorie.

#### 5.1.1 SCAVO TRADIZIONALE

Per la realizzazione della maggior parte delle suddette **opere in terra** si prevedono unicamente **tecniche di scavo eseguite attraverso tradizionali mezzi meccanici con benna** (principalmente escavatori a braccio rovescio).

Per la realizzazione delle **opere in sotterraneo** previste in progetto, il metodo di scavo da adottare è derivato dall'analisi contestuale dell'ambito geologico, idrogeologico e geotecnico attraversato, della configurazione e dall'estensione longitudinale delle gallerie.

Nello specifico, in considerazione della lunghezza delle gallerie in progetto e dei contesti geotecnici attraversati, il metodo di scavo tradizionale a piena sezione è stato considerato adeguato alla realizzazione delle opere in sotterraneo. A seconda delle interferenze presenti in superficie e delle caratteristiche geometriche dello scavo, in particolar modo la copertura, lo scavo in tradizionale è previsto con l'impiego di interventi di stabilizzazione, da realizzare sia da piano campagna che in orizzontale durante l'avanzamento dello scavo; tali interventi sono di pre-sostegno e precontenimento al fronte e/o al contorno.

#### 5.1.2 FONDAZIONI E OPERE DI SOSTEGNO

Gli interventi di preconsolidamento al contorno, costituiti da VTR cementati in foro con miscele espansive, controllano, in combinazione con gli interventi al fronte, le deformazioni di estrusione e le pre-convergenze, e quindi l'estensione della zona plastica al contorno del cavo.

Gli interventi di preconsolidamento del fronte consistono nell'installazione in avanzamento di elementi strutturali in VTR, integralmente connessi ai terreni attraversati mediante cementazione. L'intervento agisce prevalentemente riducendo le deformazioni plastiche dei terreni nel nucleo e l'estrusione del nucleo verso la galleria già scavata. Inoltre, si ha un contenimento dello spostamento radiale della parete della galleria in prossimità del fronte di scavo, consentendo di controllare l'estensione della fascia plastica.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO          E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
	<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B

Interventi di presostegno (con l’inserimento di tubi metallici resistenti sul profilo della galleria in corrispondenza della calotta ed in avanzamento rispetto al fronte) sono previsti per la realizzazione delle sezioni di attacco di tutte e tre le gallerie.

Per ciascuna sezione tipo è previsto lo scavo per sfondi successivi di limitata lunghezza, con l’installazione di un rivestimento provvisorio costituito da spritz-beton fibrorinforzato e centine metalliche. Il getto dei rivestimenti definitivi di arco rovescio e calotta segue a breve distanza dal fronte.

A tergo dei rivestimenti definitivi di calotta si pone in opera l’impermeabilizzazione, costituita da uno strato di geotessuto e da una guaina in PVC. Al piede dell’impermeabilizzazione, su ciascun piedritto, si dispone un tubo microfessurato di presidio per eventuale drenaggio delle acque presenti nelle formazioni attraversate.

## 5.2 QUADRO DEI MATERIALI DI SCAVO PRODOTTI

I materiali che verranno prodotti dalla realizzazione delle opere in oggetto, nell’ottica del rispetto dei principi ambientali di favorire il riutilizzo piuttosto che lo smaltimento saranno, ove possibile, reimpiegati nell’ambito delle lavorazioni a fronte di un’ottimizzazione negli approvvigionamenti esterni o, in alternativa, conferiti a siti esterni idonei a ricevere i materiali in regime di sottoprodotto.

Si precisa che, in riferimento ai fabbisogni dell’opera in progetto e alla caratterizzazione ambientale eseguita in fase progettuale, i materiali presentano caratteristiche geotecniche e chimiche idonee per possibili utilizzi interni quali formazione di rilevati, rinterri, riempimenti e coperture vegetali.

Di seguito si riportano le tabelle riepilogative dei quantitativi di terre e rocce da scavo prodotti, con indicazione di riutilizzo interno o esterno al progetto

Tabella 5-1 - Tabella riepilogativa quantitativi terre e rocce da scavo prodotte e loro gestione [mc in banco].

TEMATICA	PRODUZIONE [mc]	GESTIONE IN QUALITA' DI SOTTOPRODOTTO			GESTIONE COME RIFIUTO [mc]
		RIUTILIZZO INTERNO [mc]		RIUTILIZZO ESTERNO [mc]	
		STESSA WBS	ALTRA WBS		
		Gallerie	213.599	113.420	
Trincee	220.497	87.890	129.139	0	3.468
Rilevati	39.082	5.240	30.780	0	3.062
Viabilità	22.490	4.987	15.644	0	1.859
Viadotti	17.738	2.426	15.312	0	0
Opere idrauliche	21.532	410	21.122	0	0

**PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO**  
 Relazione generale

 COMMESSA    LOTTO    CODIFICA    DOCUMENTO    REV.    FOGLIO  
**IB0H**        00        D 69 RG       TA 00 00 002    B        61 di 83

TEMATICA	PRODUZIONE [mc]	GESTIONE IN QUALITA' DI SOTTOPRODOTTO			GESTIONE COME RIFIUTO [mc]
		RIUTILIZZO INTERNO [mc]		RIUTILIZZO ESTERNO [mc]	
		STESSA WBS	ALTRA WBS		
		RI12	232	232	
RI32	1.069	1.069	0	0	0
RI42	1.680	1.680	0	0	0
Altre opere	31.221	8.991	22.230	0	0
	<b>569.139</b>	<b>226.345</b>	<b>334.406</b>	<b>0</b>	<b>8.389</b>
		<b>560.751</b>		<b>0</b>	
		<b>560.751</b>			

In riferimento alla tabella sopra riportata la realizzazione dell'opera in oggetto porterà alla produzione complessivo di **569.139 mc** (in banco) di materiali definibili terre e rocce da scavo che saranno gestiti interamente come sottoprodotti secondo quanto sotto riportato:

- Riutilizzo interno all'opera nell'ambito del D.P.R. 120/2017: **560.751 mc** di cui:
  - 226.345 mc riutilizzabile all'interno della stessa WBS;
  - 334.406 mc utilizzabili in WBS diverse da quelle di produzione;
- materiale da gestire come rifiuto ai sensi della Parte IV del D. Lgs.152/2006: **8.389 mc (non oggetto del presente Piano di Utilizzo)**

### 5.3 TRATTAMENTI DI NORMALE PRATICA INDUSTRIALE

Al fine di migliorare le caratteristiche merceologiche dei materiali di scavo e renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace, si prevede di sottoporli a trattamenti di normale pratica industriale, così come definiti dall'Allegato 3 del DPR 120/2017.

In particolare, al fine di garantire ai sottoprodotti il rispetto delle migliori caratteristiche meccaniche e prestazionali tutti i materiali che si prevede di riutilizzare sia all'interno dell'opera saranno sottoposti alle seguenti operazioni di normale pratica industriale:

- la **selezione granulometrica** del materiale da scavo mediante vagliatura, per tutti i materiali provenienti dagli scavi da reimpiegare internamente (in stessa o in altra wbs) per la realizzazione di rilevati/rinterri/riempimenti; la vagliatura avverrà all'interno delle aree di cantiere;

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 62 di 83

- la **riduzione volumetrica** mediante frantumazione, per tutti i materiali provenienti dagli scavi delle opere in sotterraneo da reimpiegare internamente (in stessa o in altra wbs) per la realizzazione di rilevati/rinterri/riempimenti; la frantumazione avverrà mediante l'utilizzo di un frantoio mobile da posizionare all'interno delle aree di cantiere.

## 5.4 ATTIVITÀ DI CONTROLLO E MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

Come già sottolineato precedentemente, pur ritenendo la fase di indagine preliminare sopra descritta esaustiva, soprattutto considerando che le tecniche di scavo che verranno utilizzate non porteranno alla modificazione delle caratteristiche dei materiali scavati e già caratterizzati, si procederà comunque, in corso d'opera, ad eseguire ulteriori indagini volte esclusivamente a confermare quanto già evidenziato dalle indagini eseguite in fase progettuale. Tale approccio risponde inoltre a quanto precedentemente indicato dal MATTM nel corso degli iter autorizzativi dei PUT precedentemente approvati e redatti dalla scrivente.

Di seguito si riportano quindi i criteri generali di esecuzione della caratterizzazione in corso d'opera che avverrà conformemente a quanto stabilito dall'Allegato 9 del D.P.R. 120/2017.

### 5.4.1 MODALITÀ DI CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI DI SCAVO

Il D.P.R. 120/2017, nell'Allegato 9 “Procedure di campionamento in corso d'opera e per i controlli e le ispezioni” – Parte A “Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo in corso d'opera - verifiche da parte dell'esecutore” riporta che *“Le attività di caratterizzazione durante l'esecuzione dell'opera possono essere condotte a cura dell'esecutore, in base alle specifiche esigenze operative e logistiche della cantierizzazione, secondo una delle seguenti modalità:*

- *su cumuli all'interno di opportune aree di caratterizzazione,*
- *direttamente sull'area di scavo e/o sul fronte di avanzamento,*
- *sull'intera area di intervento.*

*Per il trattamento dei campioni al fine della loro caratterizzazione analitica, il set analitico, le metodologie di analisi, i limiti di riferimento ai fini del riutilizzo si applica quanto indicato negli allegati 2 e 4 del medesimo DPR.*

In riferimento alle specifiche esigenze operative e logistiche della cantierizzazione, i materiali di scavo prodotti dalla realizzazione delle opere previste dal Progetto Definitivo saranno caratterizzati su cumuli all'interno delle aree di stoccaggio, opportunamente distinte e identificate con adeguata segnaletica.

Appare evidente che il Programma Lavori potrà essere approfondito solo in fase di sviluppo della Progettazione Esecutiva ed in relazione alle specifiche esigenze operative di cantiere, pertanto, come

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO          E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
	<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B

previsto dal D.P.R. 120/2017, le caratterizzazioni in corso d’opera potrebbero essere eseguite presso opportune “piazzole di caratterizzazione” e non necessariamente in corrispondenza delle aree di stoccaggio/siti di deposito in attesa di utilizzo.

Come prescritto dall’Allegato 9 del D.P.R. 120/2017, le piazzole di caratterizzazione saranno impermeabilizzate al fine di evitare che le terre e rocce non ancora caratterizzate entrino in contatto con la matrice suolo ed avranno superficie e volumetria sufficiente a garantire il tempo di permanenza necessario per l’effettuazione del campionamento e delle analisi. Le modalità di gestione dei cumuli dovranno garantirne la stabilità, l’assenza di erosione da parte delle acque e la dispersione in atmosfera di polveri, anche ai fini della salvaguardia dell’igiene e della salute umana, nonché della sicurezza sui luoghi di lavoro ai sensi del D.Lgs. 81/2008.

In riferimento al bilancio dei materiali riportato nei paragrafi precedenti, si riporta di seguito una tabella riepilogativa del numero di cumuli che si prevede di produrre dai materiali di scavo prodotti da ciascuna macrocategoria di opera.

*Tabella 5-2 - Tabella riepilogativa cumuli di materiali di scavo [1 ogni 5.000 mc].*

TEMATICA	TOTALE SOTTOPRODOTTI [mc]	NUMERO ANALISI PUT [1 ogni 5.000 mc]
Gallerie	213.599	43
Trincee	217.029	43
Rilevati	36.020	7
Viabilità	20.631	4
Viadotti	17.738	4
Opere idrauliche	21.532	4
R112	232	1
R132	1.069	1
R142	1.680	1
Altre opere	3.1221	6
<b>TOTALE</b>	<b>560.751</b>	<b>115</b>

Rispetto ai **n. 115** cumuli complessivamente realizzabili, il numero dei cumuli da campionare (che verranno scelti in modo casuale) sarà determinato mediante la formula:

$$m = k \cdot n^{1/3}$$

dove:

**m** = numero totale dei cumuli da campionare;

**n** = numero totale dei cumuli realizzabili dall’intera massa;

**k** = costante, pari a 5

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 64 di 83

**Applicando la formula, dei n = 115 cumuli realizzabili dall'intera massa di materiali di scavo da verificare per le opere all'aperto si prevede di analizzarne m ~ 24.**

Il campionamento, come previsto dallo stesso Allegato 9 al D.P.R.120/17, sarà effettuato in modo tale da ottenere un campione rappresentativo secondo i criteri, le procedure, i metodi e gli standard. In particolare si prevede di formare, per ciascun cumulo omogeneo di volume pari a 5.000 mc, un campione medio composito prelevando almeno 8 incrementi di cui 4 da prelievi profondi e altrettanti da prelievi superficiali da più punti sparsi sullo stesso cumulo a mezzo di escavatore meccanico a benna rovescia. Gli incrementi prelevati dovranno essere miscelati tra loro al fine di ottenere un campione medio composito rappresentativo dell'intera massa da sottoporsi alle determinazioni analitiche previste.

Sulla base di quanto riportato nell'Allegato 4 “Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali” del D.P.R.120/17, i campioni da portare in laboratorio saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). In caso di terre e rocce da scavo provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione saranno utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

Su tutti i campioni prelevati saranno ricercati i parametri di cui alla Tabella 4.1 del D.P.R. 120/2017.

In riferimento alle specifiche esigenze operative e logistiche della cantierizzazione, verrà valutata l'opportunità si procedere all'adozione – in maniera integrata – sia della caratterizzazione delle terre e rocce da scavo su cumuli (con le modalità sopra descritte) sia sul fronte di avanzamento dei lavori.

In tal caso, in linea con quanto previsto dal D.P.R. 120/2017, la caratterizzazione sull'area di scavo o sul fronte di avanzamento verrà eseguita indicativamente ogni 500 m di avanzamento del fronte della galleria e in ogni caso in occasione dell'inizio dello scavo della galleria, ogni qual volta si verifichino variazioni del processo di produzione o della litologia delle terre e rocce scavate, nonché, comunque, nei casi in cui si riscontrino evidenze di potenziale contaminazione.

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 65 di 83

Il campione medio sarà ottenuto da sondaggi in avanzamento ovvero dal materiale appena scavato dal fronte di avanzamento. In quest'ultimo caso si preleveranno almeno 8 campioni elementari, distribuiti uniformemente sulla superficie dello scavo, al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, rappresenterà il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

#### 5.4.2 RISPETTO DEI REQUISITI DI QUALITÀ AMBIENTALE

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'art. 184 bis, comma 1, lettera d), del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. per l'utilizzo dei materiali da scavo come sottoprodotti, è garantito se il contenuto di sostanze inquinanti all'interno dei materiali da scavo è inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica dei siti di produzione (Colonna B) e dei siti di destinazione (Colonna A), o ai valori di fondo naturali.

Si ricorda che secondo quanto previsto dal D.P.R. 120/2017, *i materiali da scavo sono utilizzabili per reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali:*

- *se la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A, in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione;*
- *se la concentrazione di inquinanti è compresa fra i limiti di cui alle colonne A e B, in siti a destinazione produttiva (commerciale e industriale).*

In riferimento alle analisi eseguite in fase progettuale i materiali di scavo potranno essere tutti conferiti sia in siti a destinazione d'uso commerciale/industriale (Colonna B per le wbs interne al progetto); sia in siti di destinazione d'uso verde/residenziale (Colonna A per le wbs interne al progetto ricadenti in aree a verde)

Nel caso in cui le indagini in corso d'opera mostrassero valori di concentrazione degli analiti ricercati superiori alle CSC di cui alla Colonna B, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006, si provvederà a gestire il materiale in questione in ambito normativo di rifiuto ai sensi della Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.

#### 5.4.3 MONITORAGGIO AMBIENTALE CONNESSO AL PIANO DI UTILIZZO (CO)

Sulla base di quanto usualmente richiesto dal MATTM nell'ambito degli iter autorizzativi dei precedenti PUT approvati e proposti dalla scrivente, si riportano di seguito i criteri generali di esecuzione delle attività di monitoraggio ambientale da eseguirsi in fase di Corso d'Opera (CO) sulle matrici ambientali

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 66 di 83

interessate dall’attuazione del Piano di Utilizzo, rimandando per i dettagli al contenuto del **Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA)**.

In particolare, in relazione alle specifiche attività di gestione dei materiali di scavo in conformità al Piano di Utilizzo, oltre a quanto già previsto nel PMA il monitoraggio ambientale verrà esteso sulle seguenti componenti ambientali, prevedendone inoltre un eventuale aggiornamento in linea con il grado di dettaglio della successiva fase di Progetto Esecutivo:

- Materiali da scavo;
- Acque superficiali di ruscellamento e percolazione;
- Acque sotterranee.

Relativamente alle modalità di campionamento e di caratterizzazione chimico fisica dei **materiali di scavo** in Corso d’Opera (CO) si rimanda interamente a quanto già descritto nei paragrafi precedenti, nonché a quanto contenuto all’interno del PMA. I risultati delle analisi da eseguirsi in fase di attuazione del PUT saranno periodicamente comunicati al servizio ARPA di competenza.

In riferimento ai materiali di scavo che verranno stoccati nei siti di deposito in attesa di utilizzo, oltre al rispetto dei criteri di deposito definiti dal D.P.R. 120/2017 e delle modalità realizzative generali descritte nel Piano di Utilizzo, al fine di evitare eventuali fenomeni di contaminazione delle falde idriche sotterranee si prevede di eseguire il monitoraggio in Corso d’Opera (CO) delle **acque superficiali di ruscellamento e percolazione** provenienti dalle aree di stoccaggio dei materiali di scavo. In particolare, rimandando per i dettagli all’approfondimento da eseguirsi in fase di Progetto Esecutivo, si prevede di procedere al campionamento ed analisi delle acque di percolazione dalle aree di deposito in attesa di utilizzo unicamente nei casi in cui ne sia prevista la dispersione al suolo mediante la realizzazione di pozzetti perdenti, mentre nei casi in cui si prevedono sistemi di captazione delle acque di ruscellamento superficiale e successivo scarico – in fognatura o in corpo idrico superficiale – dovrà essere rispettato quanto previsto dalla normativa ambientale vigente nonché quanto eventualmente prescritto dagli Enti titolari dei procedimenti autorizzativi relativi a tali scarichi. Ad ogni modo, le tipologie di campionature e di analisi periodiche, nonché le normative di riferimento saranno preventivamente concordate con il servizio ARPA di competenza, così come le circostanze e casistiche in cui sarà eventualmente necessario rinfittire i campionamenti.

L’eventuale infiltrazione delle acque di percolazione superficiale nelle falde profonde sarà comunque controllata anche attraverso il monitoraggio in Corso d’Opera (CO) delle **acque sotterranee**, con frequenza trimestrale, dai piezometri previsti all’interno del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) in corrispondenza delle attività di realizzazione dell’infrastruttura - e quindi di scavo - che potrebbero comportare interferenza diretta con la matrice ambientale in questione. Qualora all’interno delle aree di intervento siano presenti pozzi ad uso idropotabile, la frequenza di campionamento sarà bimestrale. Per i

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p align="center"><b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”</p>					
<p><b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b></p>	<p>COMMESSA <b>IB0H</b></p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 69 RG</p>	<p>DOCUMENTO TA 00 00 002</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 67 di 83</p>

dettagli sui parametri chimico – fisici e sulle caratteristiche tecniche delle attività di monitoraggio si rimanda a quanto descritto all'interno del PMA.

Come previsto nel Progetto di Monitoraggio Ambientale, anche per le matrici ambientali connesse all'attuazione del presente PUT - ove applicabile - il Responsabile Ambientale individuato dal PMA provvederà a trasmettere i risultati validati del Monitoraggio Ambientale Ante Operam (AO) prima dell'inizio delle attività di cantiere.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p style="text-align: center;"><b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”</p>					
<p><b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale</p>	<p>COMMESSA <b>IB0H</b></p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 69 RG</p>	<p>DOCUMENTO TA 00 00 002</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 68 di 83</p>

## 6 SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO

### 6.1 DEPOSITO INTERMEDIO

#### 6.1.1 SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE

Per la realizzazione delle opere in progetto, è prevista l’installazione delle seguenti tipologie di cantieri:

- **cantiere base:** area con funzione logistica attrezzata per alloggiare le maestranze e gli impiegati che saranno impegnati nella realizzazione delle opere;
- **cantiere operativo/industriale:** area caratterizzata dalla presenza delle attrezzature/impianti necessarie allo svolgersi del lavoro;
- **aree tecniche:** Area dedicata a “fornire supporto” ai cantieri operativi/industriali mediante le attrezzature e gli impianti non strettamente legati all’attività, come ad esempio l’impianto di frantumazione per la realizzazione degli aggregati dal materiale di risulta dagli scavi di galleria, ecc. Gli impianti di frantumazione dovranno avere caratteristiche tecniche di riduzione del rumore prodotto nell’ambiente circostante;
- **aree di stoccaggio:** area dedicata al deposito delle terre/materiali di risulta delle lavorazioni per le relative caratterizzazioni ambientali e successivo accumulo in attesa di destinazione definitiva. In ogni area di deposito sarà possibile dedicare una zona per la caratterizzazione dei materiali provenienti dalle gallerie. I cumuli realizzati in attesa della caratterizzazione saranno di massimo 5.000 mc con un rapporto volume superficie di 2/5 e pertanto ogni cumulo occuperà una superficie media di 2.000 mq. La caratterizzazione richiede temporalmente circa 14gg di attesa e pertanto dopo tale periodo temporale il rispettivo cumulo sarà destinato ad un’altra area in base alle proprie caratteristiche;
- **cantieri armamento/tecnologico:** area attrezzata e finalizzata alla realizzazione dell’armamento e dell’impiantistica tecnologica (IS, TLC, etc). Queste aree sono in corrispondenza di collegamenti ferroviari (tronchini, linee) per il carico e scarico del materiale di armamento e tecnologico da porre sulla futura linea ferroviaria.
- **aree di deposito terre:** sono quelle aree destinate all’eventuale accumulo delle terre di scavo. Tale stoccaggio è stato previsto con funzione di “polmone” in caso di interruzioni temporanee della ricettività dei siti di destinazione definitiva. Le predette aree di deposito sono state proporzionate onde garantire almeno 8 mesi di accumulo dello scavo al fine di assicurare, su tale periodo, la continuità delle lavorazioni.

Le aree di cantiere sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;

<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	<b>IB0H</b>	00	D 69 RG	TA 00 00 002	B	69 di 83

- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale (strada statale SS192);
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell’impatto sull’ambiente naturale ed antropico.
- riduzione al minimo delle interferenze con il patrimonio culturale esistente.

Le tabelle seguenti illustrano il sistema di cantieri previsto per la realizzazione delle opere:

*Tabella 6-1 -Tabella riepilogativa aree di cantiere*

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>SUP. MQ</b>	<b>COMUNE</b>
C.B.01	Cantiere base	8.000	Sciaves
C.A.01	Cantiere armamento	2.800	Bressanone
C.A.02	Cantiere di armamento	10.000	Le Cave
C.A.02	Cantiere di armamento	2.500	Sciaves
C.O.01	Cantiere Operativo	7.200	Varna
C.O.02	Cantiere Operativo	3.100	Varna
C.O.03	Cantiere Operativo	2.500	Sciaves
C.O.04	Cantiere Operativo	2.900	Sciaves
A.S.01	Area di Stoccaggio	5.700	Varna
A.S.02	Area di Stoccaggio	3.700	Varna
A.S.03	Area di Stoccaggio	1.400	Varna
A.S.04	Area di Stoccaggio	7.100	Varna
A.S.05	Area di Stoccaggio	3.300	Varna
A.S.08	Area di Stoccaggio	500	Sciaves
A.S.09	Area di Stoccaggio	4.500	Sciaves
A.S.010	Area di Stoccaggio	3.100	Sciaves
A.T.01	Area Tecnica	2.100	Varna
A.T.02	Area Tecnica	1.000	Varna
A.T.03	Area Tecnica	1.000	Varna
A.T.04	Area Tecnica	3.700	Varna
A.T.05	Area Tecnica	4.000	Varna
A.T.06	Area Tecnica	2.100	Varna
A.T.07	Area Tecnica	4.800	Varna
A.T.08	Area Tecnica	500	Varna

<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	<b>IB0H</b>	00	D 69 RG	TA 00 00 002	B	70 di 83

CODICE	DESCRIZIONE	SUP. MQ	COMUNE
A.T.09	Area Tecnica	5.500	Varna
A.T.10	Area Tecnica	14.600	Sciaves
A.T.11	Area Tecnica	3.000	Sciaves
A.T.12	Area Tecnica	1.400	Sciaves
A.T.12	Area Tecnica	6.800	Sciaves
A.T.13	Area Tecnica	6.800	Sciaves
A.T.14	Area Tecnica	2.200	Sciaves
A.T.15	Area Tecnica	800	Sciaves
A.T.16	Area Tecnica	1000	Sciaves
D.T.01	Area Deposito terre	5000	Scaives

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 capannoni prefabbricati e degli impianti.

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 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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO          E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
	<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B

Inoltre, prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche.

Nella tabella seguente sono invece riepilogate le aree di cantiere che si prevede di utilizzare come siti di deposito in attesa di utilizzo all'interno delle quali, oltre allo stoccaggio dei sottoprodotti, potranno essere eseguite anche le analisi di caratterizzazione ambientale in corso d'opera descritte nel seguito e finalizzate alla conferma o meno della qualità chimica dei materiali e quindi delle alternative scelte sulla base della caratterizzazione ambientale preliminare svolta in fase progettuale.

*Tabella 6-2 - Tabella riepilogativa siti di deposito in attesa di utilizzo*

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>SUP. MQ</b>	<b>COMUNE</b>
A.S.01	Area di Stoccaggio	5.700	Varna
A.S.02	Area di Stoccaggio	3.700	Varna
A.S.03	Area di Stoccaggio	1.400	Varna
A.S.04	Area di Stoccaggio	7.100	Varna
A.S.05	Area di Stoccaggio	3.300	Varna
A.S.08	Area di Stoccaggio	500	Sciaves
A.S.09	Area di Stoccaggio	4.500	Sciaves
A.S.010	Area di Stoccaggio	3.100	Sciaves
D.T.01	Area Deposito terre	5.000	-

Si precisa che il Programma Lavori potrà essere approfondito solo in fase di sviluppo della Progettazione Esecutiva ed in relazione alle specifiche esigenze operative di cantiere, pertanto, le ipotesi di utilizzo delle aree di stoccaggio da parte delle diverse WBS di produzione è da ritenersi assolutamente indicativo. Ad ogni modo, ai fini della completa tracciabilità dei materiali di scavo, le eventuali modifiche rispetto a quanto previsto all'interno del presente PUT - anche se ritenute non sostanziali né comportanti Varianti al PUT - verranno opportunamente comunicate all'Autorità Competente.

Inoltre, si specifica che, qualora le aree di stoccaggio accolgano materiali merceologicamente differenti, tutti i materiali depositati saranno separati all'interno di piazzole debitamente identificate e chiaramente distinte in campo al fine di garantire la rintracciabilità dell'opera da cui provengono e della lavorazione che li ha generati. Le piazzole saranno pertanto adibite ad ospitare i materiali per singola e ben distinta tipologia: le piazzole in cui depositare i materiali terrigeni di scavo oggetto del PUT potranno ospitare solo quelli, mentre quelle adibite al deposito rifiuti (suddivisi a loro volta per tipologia merceologica) potranno ricevere solo i rifiuti.

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 72 di 83

Al fine di fornire un quadro completo delle caratteristiche delle aree di deposito terre all'interno delle quali verranno allocati i materiali in attesa di caratterizzazione e di utilizzo finale, così come per i siti di produzione, sono state prodotte delle schede cartografiche riportanti per ogni deposito terre/cantiere (doc.correlato **IB0H00D69SHTA0000002A– PIANO DI UTILIZZO – SCHEDE TECNICHE DEI SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO**) le seguenti informazioni:

Inquadramento territoriale:

- denominazione dei siti, desunta dalla toponomastica del luogo;
- ubicazione dei siti (comune, via, numero civico se presente);
- estremi cartografici da Carta Tecnica Regionale (CTR);
- corografia.

Inquadramento urbanistico:

- individuazione della destinazione d'uso urbanistica attuale.

Inquadramento geologico ed idrogeologico:

- -descrizione del contesto geologico della zona, anche mediante l'utilizzo di informazioni derivanti da pregresse relazioni geologiche e geotecniche;
- descrizione del contesto idrogeologico della zona (presenza o meno di acquiferi e loro tipologia) anche mediante indagini pregresse;
- livelli piezometrici degli acquiferi principali, direzione di flusso, con eventuale ubicazione dei pozzi e piezometri se presenti (cartografia preferibilmente a scala 1:5.000).

Descrizione delle attività svolte sul sito:

- uso pregresso del sito e cronistoria delle attività antropiche svolte sul sito.

Piano di campionamento e analisi:

- descrizione delle indagini svolte e delle modalità di esecuzione;
- localizzazione dei punti mediante planimetrie;
- elenco delle sostanze ricercate;
- descrizione delle metodiche analitiche e dei relativi limiti di quantificazione.

### 6.1.2 MODALITÀ DI DEPOSITO DEI MATERIALI DI SCAVO

I materiali di scavo destinati ad essere riutilizzati nell'ambito delle lavorazioni saranno temporaneamente allocati presso le aree di stoccaggio interne al cantiere (siti di deposito intermedi) ed eventualmente

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 73 di 83

sottoposti ad operazioni di normale pratica industriale, per una durata pari a quella del Piano di Utilizzo descritta di seguito.

Il deposito del materiale escavato avverrà in conformità al Piano di Utilizzo identificato, tramite apposita segnaletica posizionata in modo visibile, le informazioni relative al sito di produzione, le quantità del materiale depositato, nonché i dati amministrativi del Piano di Utilizzo.

In particolare, le aree che si prevede di utilizzare come **siti di deposito intermedio** per i materiali da riutilizzare nell'ambito delle lavorazioni sono quelle indicate nei paragrafi precedenti.

Nel caso in cui in uno stesso sito di deposito intermedio in attesa di utilizzo siano stoccati sia i materiali di scavo da gestire in qualità di sottoprodotti (destinati ai riutilizzi interni) sia quelli da gestire in qualità di rifiuto, si provvederà ad assicurare la separazione fisica degli stessi

I materiali saranno suddivisi per WBS e sottoposti ad indagini di caratterizzazione ambientale, così come descritte nei paragrafi precedenti; nel caso in cui venga adottata la modalità di caratterizzazione in cumulo, la stessa avverrà all'interno delle aree di deposito intermedio o di opportune piazzole di caratterizzazione.

La movimentazione dei materiali avverrà in generale avvalendosi delle seguenti dotazioni: pale gommate, autocarri e pale meccaniche, pompe idrauliche per la captazione delle acque di ruscellamento, gruppi elettrogeni e impianto di illuminazione.

Ciascuna piazzola sarà preventivamente modellata in maniera da minimizzare le asperità naturali del terreno; sarà realizzato, su tre lati, un argine di protezione in terra a sezione trapezoidale.

Inoltre, verrà realizzata una idonea rete di raccolta e drenaggio delle acque meteoriche volta ad evitare il ruscellamento incontrollato delle acque venute a contatto con i rifiuti ivi depositi.

Da un punto di vista costruttivo si procederà quindi come segue:

- modellamento della superficie su cui sorgerà il modulo di deposito intermedio terre tramite limitate movimentazioni di materiale, allo scopo di regolarizzare la superficie e creare una pendenza omogenea dell'ordine dello 1% in direzione del lato privo di arginatura;
- predisposizione di una canaletta di sezione trapezoidale posta ai piedi della pendenza;
- impermeabilizzazione della canaletta con geotessile tessuto in polietilene ad alta densità (HDPE), rivestito con uno strato di polietilene a bassa densità (LDPE);
- realizzazione di un pozzetto di sicurezza posto lateralmente all'area di stoccaggio nel quale verranno convogliate le acque raccolte dalla canaletta di cui al punto precedente;
- impermeabilizzazione della superficie e degli argini in terra con telo di materiale polimerico (HDPE) previa stesura di tessuto non tessuto a protezione del telo stesso. Al di sopra della geomembrana impermeabilizzante sarà, quindi, posato uno strato di terreno compattato dello

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 74 di 83

spessore di 10 – 15 cm per evitare danneggiamenti della struttura impermeabile realizzata dovuti al transito dei mezzi d’opera.

Per la preparazione delle aree di stoccaggio/cantiere, i primi 50 cm di terreno vegetale derivanti dallo scotico necessario alla preparazione delle aree di stoccaggio saranno mantenuti separati dal materiale sottostante e gestiti come previsto del Progetto di Monitoraggio Ambientale.

Qualora, durante la fase di deposito il livello dell’acqua nel pozzetto raggiugesse il franco di sicurezza, si procederà allo svuotamento tramite autobotte gestendo l’acqua come rifiuto e provvedendo al conferimento ad idoneo impianto autorizzato, sempre previa caratterizzazione analitica.

In funzione delle condizioni meteorologiche, al termine di ogni giornata di lavoro si provvederà a stendere sopra ciascun cumulo un telo impermeabile in PE, opportunamente ancorato, in modo da evitare fenomeni di dilavamento dei materiali ivi depositati da parte delle acque meteoriche.

Nel caso di aree di stoccaggio adibite sia ad ospitare i materiali da scavo da gestire in qualità di sottoprodotto, che i materiali da gestire in qualità di rifiuti, ogni piazzola presente sarà dedicata e distinta per tipologia di materiali stoccati. In tal modo all’interno del cantiere saranno sempre tenuti ben distinti i materiali terrigeni di scavo da gestire in regime di sottoprodotto dai materiali gestiti in qualità di rifiuto.

All’interno delle aree i materiali depositati da gestire in qualità di sottoprodotto saranno suddivisi in cumuli; la tracciabilità sarà assicurata avendo cura di utilizzare sistemi identificativi di ogni cumulo (cartellonistica), al fine di poterne rintracciare la tipologia e, inoltre, il sito e la lavorazione (WBS) di provenienza.

### **6.1.3 MODALITÀ DI TRASPORTO**

Per l’utilizzo dei materiali di scavo nell’ambito del cantiere in qualità di sottoprodotti, si prevede il trasporto con automezzi dai siti di produzione a quelli di deposito (aree di stoccaggio) ed, infine, a quelli di utilizzo finali (WBS interne al progetto e siti di destinazione finale).

Nel caso in cui si renda necessario impegnare la viabilità esterna al cantiere, il trasporto del materiale escavato sarà accompagnato dal Documento di Trasporto, di cui all’Allegato 7 del D.P.R 120/17.

Il Documento di Trasporto conterrà le generalità della stazione appaltante, della ditta appaltatrice dei lavori di scavo, della ditta che trasporta il materiale, della ditta che riceve il materiale e/del luogo di destinazione, targa del mezzo utilizzato, sito di provenienza, data e ora del carico, quantità e tipologia del materiale trasportato.

In fase di corso d’opera, sarà comunque cura dell’Appaltatore in qualità di Esecutore del Piano di Utilizzo e di produttore dei materiali di scavo, garantire la corretta applicazione del Piano di Utilizzo approvato e conseguentemente assicurare la rintracciabilità dei materiali mediante la predisposizione di adeguata documentazione e installazione nei mezzi di trasporto di GPS.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO          E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
	<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B

Nei doc.correlati **IB0H00D69SHTA0000002A– PIANO DI UTILIZZO – SCHEDE TECNICHE DEI SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO** e **IB0H00D69SHTA0000003A – PIANO DI UTILIZZO – SCHEDE TECNICHE DEI SITI DI DEPOSITO FINALE** si riportano le corografie con l’indicazione dei percorsi utilizzabili per il conferimento dei materiali dal sito di produzione al sito di deposito in attesa di utilizzo e infine ai siti di utilizzo finale.

## 6.2 CARATTERIZZAZIONE DELLE AREE DI DEPOSITO INTERMEDIO

Nel corso delle attività di progettazione definitiva, in aggiunta a quanto sopra, seppur non esplicitamente richiesto dal D.P.R.120/2017, sulla base di quanto usualmente richiesto dal MATTM nell’ambito degli iter autorizzativi dei precedenti PUT approvati e proposti dalla scrivente sono stati caratterizzati tutti i siti di deposito in attesa di utilizzo intermedio mediante il prelievo ed analisi di campioni dello strato superficiale, conformemente ai criteri di caratterizzazione previsti all’Allegato 4 del D.P.R. 120/2017.

Nel correlato elaborato **IB0H00D69SHTA0000002A– PIANO DI UTILIZZO – SCHEDE TECNICHE DEI SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO** si riportano la rappresentazione grafica dei punti di campionamento, le tabelle riepilogative e relativi rapporti di prova delle indagini di caratterizzazione ambientale svolte.

### 6.2.1 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO ED ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE

Le attività di campo hanno visto anche il prelievo di n. **28 campioni** di terreno rappresentativi dei primi 30 cm sulle aree che saranno utilizzate come siti di deposito intermedio; si fa presente che viste le condizioni meteo (presenza di manto nevoso) non è stato possibile le profondità previste di 1 m da p.c.

Non è stato, inoltre, possibile indagare le aree denominate AS.10 e DT.01 (campioni totali previsti n. 8) a causa della mancanza dell’autorizzazione per l’accesso alle aree.

*Tabella 6-3: Campioni di top soil in corrispondenza delle aree che saranno utilizzate come aree di deposito intermedio*

<b>Aree AS, DT</b>	<b>Denominazione punti</b>	<b>Spessore da campionare</b>	<b>n. campioni per area</b>
AS.01	"Punto AS.01.01 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	5
	"Punto AS.01.02 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	
	"Punto AS.01.03 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	
	"Punto AS.01.04 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	
	"Punto AS.01.05 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	
AS.02	"Punto AS.02.01 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	4
	"Punto AS.02.02 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	
	"Punto AS.02.03 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	
	"Punto AS.02.04 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	
AS.03	"Punto AS.03.01 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	3

<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	<b>IB0H</b>	00	D 69 RG	TA 00 00 002	B	76 di 83

<i>Aree AS, DT</i>	<i>Denominazione punti</i>	<i>Spessore da campionare</i>	<i>n. campioni per area</i>
	"Punto AS.03.02 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	
	"Punto AS.03.03 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	
AS.04	"Punto AS.04.01 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	5
	Punto AS.04.02 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	
	Punto AS.04.03 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	
	Punto AS.04.04 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	
AS.05	"Punto AS.05.01 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	5
	Punto AS.05.02 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	
	Punto AS.05.03 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	
	Punto AS.05.04 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	
	Punto AS.05.05 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	
AS.08	"Punto AS.08.01 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	3
	Punto AS.08.02 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	
	Punto AS.08.03 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	
AS.09	"Punto AS.09.01 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	4
	Punto AS.09.02 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	
	Punto AS.09.03 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	
	Punto AS.09.04 da 0 m a -0,30 m"	da m 0 a m -0,3	
AS. 10	Area non accessibile		
DT.01	Area non accessibile		

Sui campioni in corrispondenza delle aree di deposito intermedio sono stati ricercati i seguenti parametri macroindicatori delle potenziali contaminazioni presenti nello strato superficiale di terreno a seguito di attività antropica:

Tabella 6-4: Set analitico ricercato per i campioni prelevati in corrispondenza delle aree AS e DT

<b>Parametro</b>	<b>U.M.</b>	<b>Metodo</b>
Campionamento per prove chimiche		Manuale UNICHIM n°196/2: 2004 (p.f. 5 e 6)
<b>PARAMETRI CHIMICI</b>		-
<b>METALLI</b>		-
Arsenico	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016
Cadmio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016
Cobalto	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016
Nichel	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016
Piombo	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016
Rame	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016
Zinco	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016

<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	<b>IB0H</b>	00	D 69 RG	TA 00 00 002	B	77 di 83

Parametro	U.M.	Metodo
Mercurio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016
Cromo Totale	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016
Cromo esavalente (VI)	mg/kg	EPA 3060 A 1996 + EPA 7199:1996
<b>IDROCARBURI</b>		-
Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8015C 2007
<b>COMPOSTI ORGANICI AROMATICI</b>		-
Benzene	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
Etilbenzene	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
Stirene	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
Toluene	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
Xileni	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
Sommatoria composti organici aromatici	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
<b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI</b>		-
Benzo(a)antracene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018
Benzo(a)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018
Benzo(b)fluorantene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018
Crisene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018
Indenopirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018
Pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018
Sommatoria composti aromatici policiclici	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018
<b>AMIANTO</b>		-
Amianto SEM (Analisi Quantitativa)*	mg/kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All.to 1
Amianto SEM (Analisi Qualitativa)	Pres.- Ass./1Kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All.to 1

\*da attivare solo nel caso di esito positivo della voce “Amianto SEM (Analisi Qualitativa)”

I risultati analitici delle indagini eseguite hanno mostrato, per tutti i campioni analizzati, la conformità alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Colonna B (Siti ad uso industriale/commerciale).

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B	FOGLIO 78 di 83

Sono, invece, stati registrati n. 2 superamenti delle CSC di cui alla Colonna A (Siti a destinazione d'uso commerciale e industriale), Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06) relativamente ai seguenti parametri:

- **Zinco** (*limite di legge 150 mg/Kg*), superamento registrato in un campione;
- **Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)** (*limite di legge 50 mg/Kg*), superamento registrato in un campione.

I superamenti di cui sopra sono stati registrati esclusivamente in corrispondenza del punto di indagine denominato "Punto AS.03.03 da 0 m a -0,30 m"; per il dettaglio sui risultati si rimanda all'elaborato **IB0H00D69SHTA0000002A– PIANO DI UTILIZZO – SCHEDE TECNICHE DEI SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO.**

## 7 SITI DI DEPOSITO FINALE

La realizzazione delle opere previste determina la produzione complessiva di circa **569.139 mc (in banco)** terre e rocce da scavo.

In linea con i principi ambientali di favorire il riutilizzo dei materiali piuttosto che lo smaltimento, i materiali di risulta prodotti verranno, ove possibile, riutilizzati nell'ambito degli interventi in progetto, mentre i materiali di risulta non riutilizzabili o in esubero rispetto ai fabbisogni del progetto verranno invece gestiti in regime di rifiuto e conferiti presso impianti esterni di recupero/smaltimento autorizzati.

In particolare, in riferimento ai materiali terrigeni, sulla base dei risultati ottenuti a seguito delle indagini di caratterizzazione ambientale svolte in fase progettuale, delle caratteristiche geotecniche e dei fabbisogni di progetto che ammontano a *754.606 mc* gli interventi necessari alla realizzazione della di quanto in progetto saranno caratterizzati dai seguenti flussi di materiale:

- **materiali da scavo da riutilizzare nell'ambito dell'appalto**, che verranno trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito intermedio in attesa di utilizzo, sottoposti a trattamenti di normale pratica industriale, ove necessario, ed infine conferiti ai siti di utilizzo interni al cantiere: tali materiali saranno gestiti ai sensi del D.P.R. 120/2017 ed ammontano a **560.751 mc (in banco)** (oggetto del presente Piano di Utilizzo) di cui:
  - ✓ *226.345 mc (in banco)* da riutilizzare all'interno della stessa WBS;
  - ✓ *334.406 mc* da riutilizzare in WBS diverse da quelle di produzione.
- **materiali di risulta in esubero** non riutilizzati nell'ambito delle lavorazioni come sottoprodotti ai sensi del D.P.R. 120/2017 e pertanto gestiti in regime rifiuti: tali materiali ammontano a **8.389 mc (in banco)** e saranno gestiti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei materiali movimentati nell'ambito del presente progetto con indicazione dei materiali di risulta prodotti, dei fabbisogni di materiali necessari per la realizzazione delle opere e dei materiali di risulta prodotti destinati a riutilizzo come sottoprodotto e/o rifiuto.

*Tabella 7-1 - Tabella riassuntiva dei materiali movimentati*

Produzione complessiva (mc in banco)	Fabbisogno (mc in banco)	Approvv.	Approvv.	Approvv. Esterno (mc in banco)	Utilizzo esterno	Materiali di risulta in esubero (mc)
		Utilizzo interno dalla stessa WBS (mc in banco) <b>PUT</b>	Utilizzo interno da diversa WBS (mc in banco) <b>PUT</b>		(mc in banco) <b>PUT</b>	
569.139	754.606	<b>226.345</b>	<b>334.406</b>	198.856	<b>0</b>	8.389

Il dettaglio sulle modalità di utilizzo dei materiali di scavo oggetto del Piano di Utilizzo è riportato nei paragrafi successivi, mentre in **Allegato 1** si riporta il bilancio dei materiali suddiviso per ciascuna WBS di progetto.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO          E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
	<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B

Appare evidente che il Programma Lavori potrà essere approfondito solo in fase di sviluppo della Progettazione Esecutiva ed in relazione alle specifiche esigenze operative di cantiere, pertanto, la distribuzione dei riutilizzi interni nella stessa WBS di produzione o in diversa WBS è da ritenersi calata sull'attuale fase progettuale.

## 7.1 RIUTILIZZO FINALE INTERNO AL PROGETTO

Come anticipato sopra, si prevede di allocare presso i siti di deposito in attesa interni alle aree di cantiere e poi riutilizzare nell'ambito delle lavorazioni in qualità di sottoprodotti circa **560.751 mc** (in banco) di materiali da scavo di cui:

- 226.345 mc da riutilizzare nell'ambito della stessa WBS nello stesso sito in cui sono stati prodotti, previo eventuale deposito in sito e previo eventuale trattamento di normale pratica industriale;
- 86.285 mc da riutilizzare nell'ambito dell'appalto in diverse WBS rispetto a quelle di produzione previo eventuale trasporto in siti di deposito in attesa di utilizzo dai siti di produzione e sottoposti, ove necessario, a trattamenti di normale pratica industriale;
- 248.120 mc da riutilizzare nell'ambito dell'appalto per il ritombamento/rimodellamento di siti interni al progetto previo eventuale trasporto in siti di deposito in attesa di utilizzo dai siti di produzione e sottoposti, ove necessario, a trattamenti di normale pratica industriale; in particolare, tali materiali saranno riutilizzati per il ritombamento/sistemazione morfologica delle WBS denominate RI12e RI42 come di seguito riportato:

Sito di riutilizzo finale	WBS di provenienza	mc
<b>RI12</b>	GA06	37.218
	TR01	2.304
	RI03	2.455
	TR04	7.489
	TR05	48.280
	TR06	8.474
	TR07	4.488
	TR08	5.146
	TR09	5.798
	TR41	4.155
	NV04	1.529
	IN05	326

**PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO**  
 Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>IB0H</b>	00	D 69 RG	TA 00 00 002	B	81 di 83

Sito di riutilizzo finale	WBS di provenienza	mc
	IN21	2.062
	BA01	29
<b>TOTALE</b>		<b>129.753</b>
<b>RI42</b>	GI01	6.608
	GA01A	2.509
	GN01	10.336
	GI02	372
	GA02	280
	GI03	5.546
	VI02	7.500
	GA01B	1.331
	GA04	1.728
	GA05	7.260
	TR09	2.222
	RI21	5.215
	TR31	8.507
	RI31	9.757
	FA01	498
	FA03	921
	NV01	3.365
	NV02	1.120
	NV05	5.865
	NV06	1.516
	IN02	3.992
	IN04	2.132
	IN06	2.388
	IN22	6.508
	IN23	648
	SL01	655
	SL04	1.327
SL05	3.739	
FV01	5.804	
RI52	3.788	
RI61	2.020	
NI02	156	

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO          E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”					
	<b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> Relazione generale	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RG	DOCUMENTO TA 00 00 002	REV. B

Sito di riutilizzo finale	WBS di provenienza	mc
	NI03	156
	NI04	156
	NI05	240
	NI06	240
	NI07	240
	NI09	120
	NI10	72
	NI11	1.260
	NI12	180
	NI13	180
	NI14	180
	NI15	180
<b>TOTALE</b>		<b>118.367</b>

Si ricorda che, viste le caratteristiche geologiche/geomeccaniche dei materiali scavati al fine di renderne l'utilizzo maggiormente efficace per rinterri/rilevati si procederà a sottoporre la totalità dei materiali prodotti a trattamenti di normale pratica industriale (riduzione volumetrica e selezione granulometrica) con le modalità precedentemente descritte.

### 7.1.1 CARATTERIZZAZIONE DEI SITI DI DEPOSITO FINALE INDIVIDUATI

#### 7.1.1.1 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO ED ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE

Conformemente a quanto riportato nel DPR 13 giugno 2017, n. 120, i siti di deposito finale sono stati sottoposti ad indagini di caratterizzazione ambientale attraverso il prelievo di campioni rappresentativi da sottoporre alle determinazioni analitiche previsti dall'Allegato 4 del D.P.R: 120/2017.

Nel dettaglio sono stati prelevati un totale complessivo di **20** campioni, rappresentativi dei primi 50 cm di terreno, di cui:

- 10 prelevati in corrispondenza del sito di deposito finale RI12 (sito denominato in fase di campionamento come Sito 1)
- 10 prelevati in corrispondenza del sito di deposito finale RI42 (sito denominato in fase di campionamento come Sito 2)

Tutti i campioni di cui sopra sono stati vagliati in campo mediante un setaccio a maglie in metallo di diametro pari a 2 cm, per eliminare il materiale più grossolano in campo. Una volta prelevati, i campioni, sono stati posti in contenitori di vetro a chiusura ermetica, contraddistinti da opportuna etichetta

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p style="text-align: center;"><b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO</b> NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL RIGA”</p>					
<p><b>PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO</b> <b>Relazione generale</b></p>	<p>COMMESSA <b>IB0H</b></p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 69 RG</p>	<p>DOCUMENTO TA 00 00 002</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 83 di 83</p>

indelebile riportante la localizzazione del sito, il numero del sondaggio, la profondità e la data del prelievo, e sono stati conservati alla temperatura di 4°C campionamento (catena di custodia).

In riferimento alle analisi eseguite tutti i campioni analizzati risultano conformi rispetto alle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Nel correlato elaborato “**IB0H00D69SHTA0000003A – PIANO DI UTILIZZO – SCHEDE TECNICHE DEI SITI DI DEPOSITO FINALE**” si riportano la rappresentazione grafica dei punti di campionamento, le tabelle riepilogative e relativi rapporti di prova delle indagini di caratterizzazione ambientale svolte.

## 7.2 EFFICACIA DEL PIANO DI UTILIZZO

In riferimento alla tipologia di opere in progetto ed ai quantitativi dei materiali di scavo oggetto del presente Piano di Utilizzo il programma lavori è strettamente connesso alle tempistiche di produzione dei materiali e al loro utilizzo in siti interni al cantiere.

In **Allegato 4** si riporta il cronoprogramma completo delle attività secondo quanto previsto dal Progetto Definitivo.

Pertanto, si ritiene che la durata del Piano di Utilizzo, di cui all’art. 14 comma 1 del D.P.R. 120/2017, possa essere fissata pari a **1.037 giorni** naturali e consecutivi (**circa 3 anni**).

L’avvenuto utilizzo del materiale da scavo sarà attestato mediante apposita *Dichiarazione di avvenuto utilizzo (D.A.U.)*, redatta in conformità all’Allegato 8 del D.P.R. 120/2017 dall’Esecutore del PUT o dal Produttore delle terre e rocce da scavo a conclusione dei lavori di utilizzo.

## **Allegato 1**

**Quantitativi di materiali di scavo prodotti e Tabella di  
Riutilizzo**









A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV	CW	CX	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR	DS	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR	IS	IT	IU	IV	IW	IX	IY	IZ	JA	JB	JC	JD	JE	JF	JG	JH	JI	JJ	JK	JL	JM	JN	JO	JP	JQ	JR	JS	JT	JU	JV	JW	JX	JY	JZ	KA	KB	KC	KD	KE	KF	KG	KH	KI	KJ	KL	KM	KN	KO	KP	KQ	KR	KS	KT	KU	KV	KW	KX	KY	KZ	LA	LB	LC	LD	LE	LF	LG	LH	LI	LJ	LK	LL	LM	LN	LO	LP	LQ	LR	LS	LT	LU	LV	LW	LX	LY	LZ	MA	MB	MC	MD	ME	MF	MG	MH	MI	MJ	MK	ML	MM	MN	MO	MP	MQ	MR	MS	MT	MU	MV	MW	MX	MY	MZ	NA	NB	NC	ND	NE	NF	NG	NH	NI	NJ	NK	NL	NM	NN	NO	NP	NQ	NR	NS	NT	NU	NV	NW	NX	NY	NZ	OA	OB	OC	OD	OE	OF	OG	OH	OI	OJ	OK	OL	OM	ON	OO	OP	OQ	OR	OS	OT	OU	OV	OW	OX	OY	OZ	PA	PB	PC	PD	PE	PF	PG	PH	PI	PJ	PK	PL	PM	PN	PO	PP	PQ	PR	PS	PT	PU	PV	PW	PX	PY	PZ	QA	QB	QC	QD	QE	QF	QG	QH	QI	QJ	QK	QL	QM	QN	QO	QP	QQ	QR	QS	QT	QU	QV	QW	QX	QY	QZ	RA	RB	RC	RD	RE	RF	RG	RH	RI	RJ	RK	RL	RM	RN	RO	RP	RQ	RR	RS	RT	RU	RV	RW	RX	RY	RZ	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SI	SJ	SK	SL	SM	SN	SO	SP	SQ	SR	SS	ST	SU	SV	SW	SX	SY	SZ	TA	TB	TC	TD	TE	TF	TG	TH	TI	TJ	TK	TL	TM	TN	TO	TP	TQ	TR	TS	TT	TU	TV	TW	TX	TY	TZ	UA	UB	UC	UD	UE	UF	UG	UH	UI	UJ	UK	UL	UM	UN	UO	UP	UQ	UR	US	UT	UU	UV	UW	UX	UY	UZ	VA	VB	VC	VD	VE	VF	VG	VH	VI	VJ	VK	VL	VM	VN	VO	VP	VQ	VR	VS	VT	VU	VV	VW	VX	VY	VZ	WA	WB	WC	WD	WE	WF	WG	WH	WI	WJ	WK	WL	WM	WN	WO	WP	WQ	WR	WS	WT	WU	WV	WW	WX	WY	WZ	XA	XB	XC	XD	XE	XF	XG	XH	XI	XJ	XK	XL	XM	XN	XO	XP	XQ	XR	XS	XT	XU	XV	XW	XX	XY	XZ	YA	YB	YC	YD	YE	YF	YG	YH	YI	YJ	YK	YL	YM	YN	YO	YP	YQ	YR	YS	YT	YU	YV	YW	YX	YZ	ZA	ZB	ZC	ZD	ZE	ZF	ZG	ZH	ZI	ZJ	ZK	ZL	ZM	ZN	ZO	ZP	ZQ	ZR	ZS	ZT	ZU	ZV	ZW	ZX	ZY	ZZ	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV	CW	CX	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR	DS	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FG	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR	IS	IT	IU	IV	IW	IX	IY	IZ	JA	JB	JC	JD	JE	JF	JG	JH	JI	JJ	JK	JL	JM	JN	JO	JP	JQ	JR	JS	JT	JU	JV	JW	JX	JY	JZ	KA	KB	KC	KD	KE	KF	KG	KH	KI	KJ	KL	KM	KN	KO	KP	KQ	KR	KS	KT	KU	KV	KW	KX	KY	KZ	LA	LB	LC	LD	LE	LF	LG	LH	LI	LJ	LK	LM	LN	LO	LP	LQ	LR	LS	LT	LU	LV	LW	LX	LY	LZ	MA	MB	MC	MD	ME	MF	MG	MH	MI	MJ	MK	ML	MM	MN	MO	MP	MQ	MR	MS	MT	MU	MV	MW	MX	MY	MZ	NA	NB	NC	ND	NE	NF	NG	NH	NI	NJ	NK	NL	NM	NN	NO	NP	NQ	NR	NS	NT	NU	NV	NW	NX	NY	NZ	OA	OB	OC	OD	OE	OF	OG	OH	OI	OJ	OK	OL	OM	ON	OO	OP	OQ	OR	OS	OT	OU	OV	OW	OX	OY	OZ	PA	PB	PC	PD	PE	PF	PG	PH	PI	PJ	PK	PL	PM	PN	PO	PP	PQ	PR	PS	PT	PU	PV	PW	PX	PY	PZ	QA	QB	QC	QD	QE	QF	QG	QH	QI	QJ	QK	QL	QM	QN	QO	QP	QQ	QR	QS	QT	QU	QV	QW	QX	QY	QZ	RA	RB	RC	RD	RE	RF	RG	RH	RI	RJ	RK	RL	RM	RN	RO	RP	RQ	RR	RS	RT	RU	RV	RW	RX	RY	RZ	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SI	SJ	SK	SL	SM	SN	SO	SP	SQ	SR	SS	ST	SU	SV	SW	SX	SY	SZ	TA	TB	TC	TD	TE	TF	TG	TH	TI	TJ	TK	TL	TM	TN	TO	TP	TQ	TR	TS	TT	TU	TV	TW
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

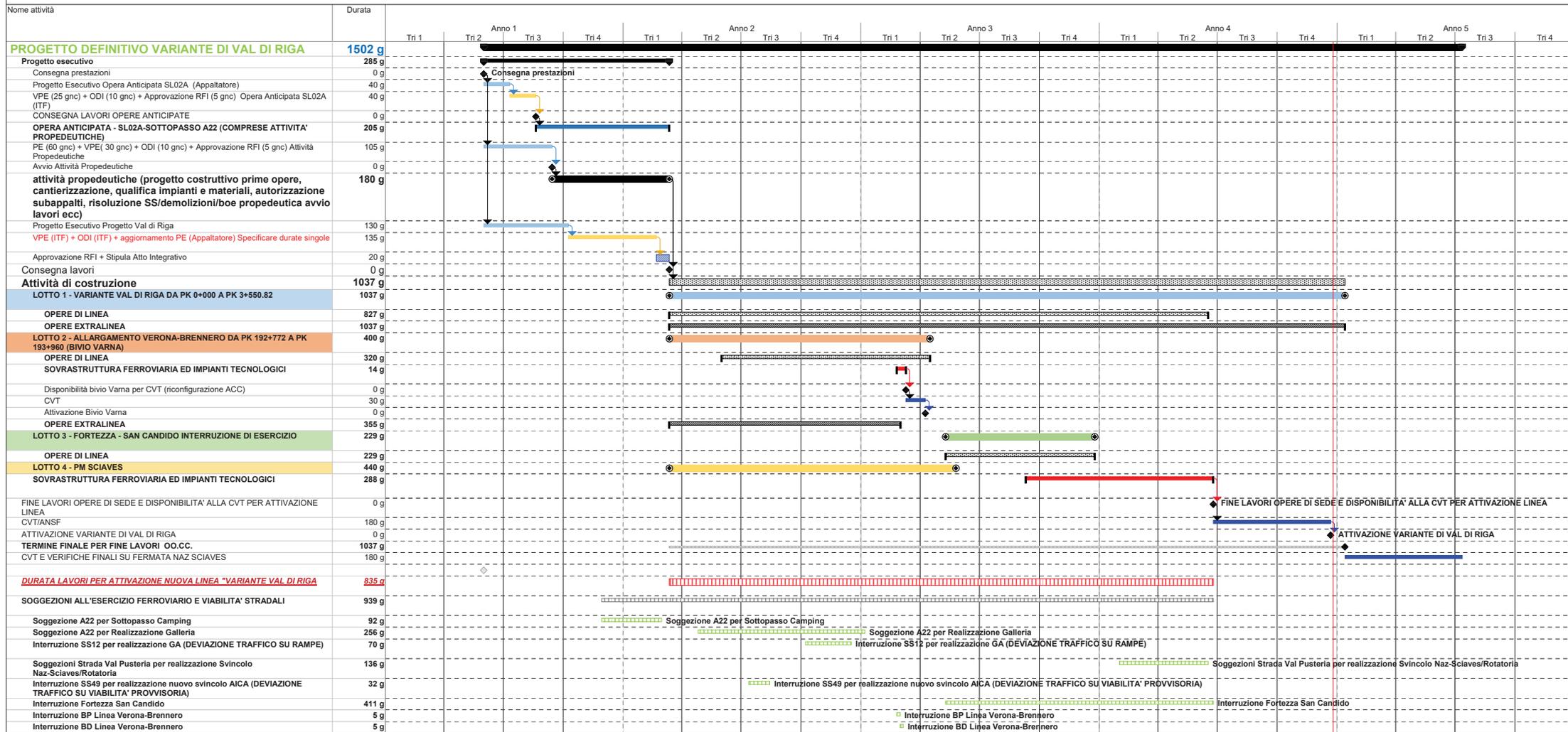






**Allegato 2**  
**Cronoprogramma lavori**

**PROGRAMMA DEI LAVORI  
VARIANTE VAL DI RIGA**





**LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO  
NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”  
VARIANTE VAL DI RIGA  
PROGETTO DEFINITIVO**

**GESTIONE DEI MATERIALI DI SCAVO**  
Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
IB0H	00	D 69	RG TA 00 00 003	A	8/8

## **Allegato 2 – Quantitativi di materiali di scavo prodotti**



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ					
WBS	Tipologia di opera	Produzione complessiva (m³) (*)	Tipologia	Volume (m³) (*)	Tipologia	Volume (m³) (*)	Tipologia	Volume (m³) (*)	Tipologia	Volume (m³) (*)	Tipologia	Volume (m³) (*)	Tipologia	Volume (m³) (*)	Tipologia	Volume (m³) (*)	Tipologia	Volume (m³) (*)	Tipologia	Volume (m³) (*)	Tipologia	Volume (m³) (*)	Tipologia	Volume (m³) (*)	Tipologia	Volume (m³) (*)	Stacca WBS (m³) (*)													
G455	GALLERIA ANTIFONALE DA PK 2+059 A PK 2+138	18.550	Perforazione per microtubi																																					
			Scavo (Ø - 0,50 m)																																					
			Bonifica (Ø - 0,50 m)																																					
			Scavo per fossi di guardia e carabatte																																					
			Scavo per piste di servizio																																					
G466	GALLERIA ANTIFONALE DA PK 2+900 A PK 2+940	106.338	Perforazione per microtubi																																					
			Scavo (Ø - 0,50 m)																																					
			Bonifica (Ø - 0,50 m)																																					
			Scavo per fossi di guardia e carabatte																																					
			Scavo per piste di servizio																																					
R01	RILEVATO DA PK 0+000 A PK 0+200	5.160	Perforazione per microtubi																																					
			Scavo (Ø - 0,50 m)																																					
			Bonifica (Ø - 0,50 m)																																					
			Scavo per fossi di guardia e carabatte																																					
			Scavo per piste di servizio																																					
T01	TRINCEA CON MURO "U" E BARATA MICROPI DA PK 0+000 A PK 0+820	7.680	Perforazione per microtubi																																					
			Scavo (Ø - 0,50 m)																																					
			Bonifica (Ø - 0,50 m)																																					
			Scavo per fossi di guardia e carabatte																																					
			Scavo per piste di servizio																																					
T02	TRINCEA CON MURO "U" DA PK 1+616,00 A PK 1+676,35	5.044	Perforazione per microtubi																																					
			Scavo (Ø - 0,50 m)																																					
			Bonifica (Ø - 0,50 m)																																					
			Scavo per fossi di guardia e carabatte																																					
			Scavo per piste di servizio																																					
R03	RILEVATO DA PK 2+620 A PK 2+820	3.109	Perforazione per microtubi																																					
			Scavo (Ø - 0,50 m)																																					
			Bonifica (Ø - 0,50 m)																																					
			Scavo per fossi di guardia e carabatte																																					
			Scavo per piste di servizio																																					
T03	TRINCEA CON MURO "U" DA PK 1+980 A PK 2+027	7.510	Perforazione per microtubi																																					
			Scavo (Ø - 0,50 m)																																					
			Bonifica (Ø - 0,50 m)																																					
			Scavo per fossi di guardia e carabatte																																					
			Scavo per piste di servizio																																					
T04	TRINCEA CON MURO "U" DA PK 1+980 A PK 2+025	12.419	Perforazione per microtubi																																					
			Scavo (Ø - 0,50 m)																																					
			Bonifica (Ø - 0,50 m)																																					
			Scavo per fossi di guardia e carabatte																																					
			Scavo per piste di servizio																																					
T05	TRINCEA CON MURO "U" DA PK 2+132 A PK 2+480	27.609	Perforazione per microtubi																																					
			Scavo (Ø - 0,50 m)																																					
			Bonifica (Ø - 0,50 m)																																					
			Scavo per fossi di guardia e carabatte																																					
			Scavo per piste di servizio																																					







A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AI						
WBS	Tipologia di opera	Produzione complessiva (m³) (*)	Tipologia	Volume (m³) (*)	Tipologia	Volume (m³) (*)	Tipologia	Volume (m³) (*)	Tipologia	Volume (m³) (*)	Tipologia	Volume (m³) (*)	Tipologia	Volume (m³) (*)	Tipologia	Volume (m³) (*)	Tipologia	Volume (m³) (*)	Tipologia	Volume (m³) (*)	Tipologia	Volume (m³) (*)	Tipologia	Volume (m³) (*)	Tipologia	Volume (m³) (*)	Stato WBS (m³) (*)														
S01	SOTTOPASSO SCATOLARE A PK 19+487	655	Rimozione rivestito esistente/ graduatoria																																						
			Scavo	624,00																																					
			Perforazione per micropali	31,40																																					
			Perforazione per pali con bentonite																																						
			Perforazione per diaframmi con bentonite																																						
			Scavo per fossi di guardia e canalotta																																						
			Scavo per platea di servizio																																						
			Rimozione rivestito esistente/ graduatoria																																						
			Scavo																																						
			Perforazione per micropali																																						
S02	SOTTOPASSO SCATOLARE NIV. DI A PK 0+657	0	Rimozione rivestito esistente/ graduatoria																																						
			Scavo	1.541,00																																					
			Perforazione per micropali	43																																					
			Perforazione per pali con bentonite																																						
			Perforazione per diaframmi con bentonite																																						
			Scavo per fossi di guardia e canalotta																																						
			Scavo per platea di servizio																																						
			Rimozione rivestito esistente/ graduatoria																																						
			Scavo																																						
			S04	NUOVO SOTTOPASSO SCATOLARE	1.789	Rimozione rivestito esistente/ graduatoria																																			
Scavo	1.541,00																																								
Perforazione per micropali	43																																								
Perforazione per pali con bentonite																																									
Perforazione per diaframmi con bentonite																																									
Scavo per fossi di guardia e canalotta																																									
Scavo per platea di servizio																																									
Rimozione rivestito esistente/ graduatoria																																									
Scavo																																									
S05	SOTTOPASSO SCATOLARE SVINCOLO 66A A PK 2+493	3.739				Rimozione rivestito esistente/ graduatoria																																			
			Scavo	3.739,00																																					
			Perforazione per micropali	0																																					
			Perforazione per pali con bentonite																																						
			Perforazione per diaframmi con bentonite																																						
			Scavo per fossi di guardia e canalotta																																						
			Scavo per platea di servizio																																						
			Rimozione rivestito esistente/ graduatoria																																						
			Scavo																																						
			F001	FERMATTA NAZ SCIVIES	6.668	Rimozione rivestito esistente/ graduatoria																																			
Scavo	5.764,00																																								
Perforazione per micropali	904																																								
Perforazione per pali con bentonite																																									
Perforazione per diaframmi con bentonite																																									
Scavo per fossi di guardia e canalotta																																									
Scavo per platea di servizio																																									
Rimozione rivestito esistente/ graduatoria																																									
Scavo																																									
R02	PARCHEGGIO FERMATTA NAZ SCIVIES	9.000				Rimozione rivestito esistente/ graduatoria																																			
			Scavo	9.000,00																																					
			Perforazione per micropali																																						
			Perforazione per pali con bentonite																																						
			Perforazione per diaframmi con bentonite																																						
			Scavo per fossi di guardia e canalotta																																						
			Scavo per platea di servizio																																						
			Rimozione rivestito esistente/ graduatoria																																						
			Scavo																																						
			R01	PIAZZALE F401 F402	4.800	R																																			





