

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J34G18000150001

## COORDINAMENTO PROGETTI CAPTIVE

## PROGETTO DEFINITIVO

LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO

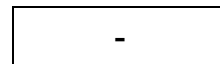
NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”

PRG DI BRESSANONE

ELABORATI GENERALI

RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE

SCALA:



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

I B 0 I 0 0 D 0 5 R G M D 0 0 0 0 0 0 1 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzat	Data
C	Emissione a seguito validazione	F. Iaconis <i>Federica Iaconis</i>	Set. 2021	C. Mazzocchi <i>C. Mazzocchi</i>	Set. 2021	C. Mazzocchi <i>C. Mazzocchi</i>	Set. 2021	F. Sacchi Settembre 2021	
B	Emissione per CdS	M. Biondani	Gen. 2021	C. Mazzocchi	Gen. 2021	C. Mazzocchi	Gen. 2021		
A	Emissione Esecutiva	M. Biondani	Nov. 2020	C. Mazzocchi	Nov. 2020	C. Mazzocchi	Nov. 2020		

ITALFERR - DG INFRASTRUTTURE  
Dott. Ing. Francesco Sacchi  
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Verona  
n. 23172 Sez. 4

File:


n. Elab.:

## INDICE

<b>ELEMENTI INTRODUTTIVI .....</b>	<b>5</b>
<b>1 STORIA DEL PROGETTO .....</b>	<b>5</b>
<b>2 SCOPO DELL’INTERVENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>3 DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI.....</b>	<b>7</b>
3.1 Articolazione in appalti .....	10
<b>4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>11</b>
<b>5 SPECIFICHE TECNICHE DI INTEROPERABILITÀ APPLICABILI .....</b>	<b>12</b>
<b>INDAGINI CONOSCITIVE DEL TERRITORIO.....</b>	<b>13</b>
<b>6 TOPOGRAFIA E CARTOGRAFIA .....</b>	<b>13</b>
<b>7 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E IDROGEOLOGIA.....</b>	<b>15</b>
7.1 Inquadramento geologico.....	15
7.2 Inquadramento geomorfologico.....	19
7.3 Aspetti di pericolosità Geomorfologica .....	19
7.4 Inquadramento idrogeologico .....	22
7.5 Indagini svolte.....	24
7.5.1 <i>Indagini geognostiche</i> .....	24
7.5.2 <i>Indagini bibliografiche</i> .....	24
7.5.3 <i>Indagini progetto preliminare Val di Riga – PRG Bressanone</i> .....	25
7.5.4 <i>Indagini Italferr 2019</i> .....	25
7.5.5 <i>Prove di permeabilità</i> .....	25
<b>8 IDRAULICA E IDROLOGIA.....</b>	<b>26</b>
8.1 Inquadramento generale dell’area di studio .....	26
8.2 Bacino del fiume Isarco e del Rio Tilles.....	27
8.3 Studio idraulico: Interazione linea ferroviaria di progetto – reticolo idrico superficiale.....	29
8.4 Compatibilità idraulica dell’intervento in progetto .....	31
<b>SVILUPPO DEL PROGETTO .....</b>	<b>32</b>
<b>9 TRACCIATO FERROVIARIO .....</b>	<b>32</b>
9.1 Caratteristiche dei binari di progetto .....	33
9.2 Fasi.....	34
<b>10 STUDI DI ESERCIZIO.....</b>	<b>36</b>
10.1 Situazione infrastrutturale inerziale (fase 0) .....	36
10.2 Modello di esercizio attuale.....	38
10.3 Situazione infrastrutturale di progetto.....	39
10.4 Modelli di esercizio di progetto .....	40

<b>11 INTERFERENZE E ATTIVITA' PRELIMINARI</b> .....	<b>42</b>
11.1 Indagine sui Sottoservizi .....	42
11.2 Verifica preventiva dell'interesse archeologico e attività di sorveglianza archeologica ai movimenti terra	44
<b>12 OPERE CIVILI</b> .....	<b>45</b>
12.1 Interventi di progetto .....	45
12.2 Prolungamento sottopasso esistente SL01.....	45
12.3 Realizzazione del nuovo sottopasso SL02.....	47
12.4 Prolungamento sottovia ciclo-pedonale SL03 .....	49
12.5 Banchine di stazione .....	51
12.5.1 Sistema di drenaggio banchine .....	51
12.6 Pensiline di stazione .....	51
12.6.1 Sistema di drenaggio delle pensiline .....	52
12.7 Opere di sostegno .....	52
12.7.1 Opera di sostegno binario pari – Paratia (1) .....	54
12.7.2 Opera di sostegno binario pari – Gabbionata.....	55
12.7.3 Opera di sostegno binario pari – Paratia (2) .....	56
12.7.4 Muro di recinzione in c.a. ....	57
12.7.5 Opera di sostegno muro di scavalco in c.a. ....	58
12.8 Barriere antirumore .....	59
12.9 Bonifica sistematica terrestre .....	59
12.10 Demolizioni .....	60
12.11 Tombino Idraulico .....	61
<b>13 ARCHITETTURA DI STAZIONE</b> .....	<b>64</b>
13.1 Locali tecnologici.....	64
13.2 Marciapiedi .....	64
13.3 Prolungamento del sottopasso esistente .....	65
13.4 Nuovo sottopasso .....	66
<b>14 ATTREZZAGGIO TECNOLOGICO</b> .....	<b>67</b>
14.1 Armamento .....	67
14.2 Sistema di alimentazione elettrica.....	69
14.2.1 Trazione elettrica.....	69
14.2.2 Linea di contatto.....	69
14.2.3 Impianti di illuminazione e forza motrice dei fabbricati .....	70
14.3 Sistema di segnalamento e telecomunicazioni .....	71
14.3.1 Impianti di segnalamento.....	71
14.3.2 Informazioni al pubblico .....	72
14.3.3 Sistemi di alimentazione.....	72
14.4 IMPIANTI MECCANICI .....	72
14.4.1 Impianto rilevazione incendi.....	72

14.4.2 Impianto TVCC.....	73
14.4.3 Impianto antintrusione e controllo accessi.....	74
14.4.4 Impianto HVAC.....	74
<b>15 ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI .....</b>	<b>75</b>
15.1 Viabilità .....	76
<b>16 PROGETTAZIONE AMBIENTALE .....</b>	<b>77</b>
16.1 Progetto Ambientale della Cantierizzazione.....	77
16.2 Gestione dei Materiali di Risulta.....	78
<b>17 STUDIO ACUSTICO.....</b>	<b>79</b>
17.1 Le opere di mitigazione sul territorio e i livelli acustici post mitigazione .....	79
<b>18 STIMA DEI TEMPI DI REALIZZAZIONE.....</b>	<b>81</b>
<b>19 ESPROPRIAZIONI.....</b>	<b>82</b>
19.1 Tipologia aree .....	82
19.2 Criteri di Stima .....	83
19.2.1 Criticità territoriali.....	84
<b>RELAZIONI TECNICHE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>85</b>
<b>INDICI .....</b>	<b>86</b>
INDICE DELLE FIGURE .....	86
INDICE DELLE TABELLE .....	88

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”					
	<b>PRG BRESSANONE</b>					
RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C	FOGLIO 5 di 88

## ELEMENTI INTRODUTTIVI

### 1 STORIA DEL PROGETTO

Il nuovo collegamento ferroviario della Val di Riga rappresenta una bretella ferroviaria che conetterà direttamente la linea San Candido-Fortezza alla direttrice Verona-Brennero, e che si svilupperà, in direzione sud, fra Rio Pusteria e Bressanone. La stazione di Bressanone fungerà come punto di interscambio tra la linea ferroviaria del Brennero e la linea della Valle Pusteria.

L'area geografica interessata dall'insieme degli interventi è costituita dall'insieme dei territori dei comuni di Bressanone, Varna e Naz/Sciaves, siti in Provincia di Bolzano, Regione Trentino Alto Adige.

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.), con il quale sono stati definiti i parametri caratteristici della capacità di infrastruttura e le linee di sviluppo da raggiungere con la realizzazione delle infrastrutture necessarie a supportarli, indicando tra le opere infrastrutturali necessarie per consentire uno sviluppo dell'offerta del trasporto su ferrovia la realizzazione della “variante di Val di Riga”.

Con deliberazione del 10 febbraio 2015, n.173 tali opere infrastrutturali sono state dichiarate di importanza strategica dalla Giunta provinciale per la realizzazione della rete ferroviaria in Alto Adige.

Il 4 maggio 2015 è stato sottoscritto un Protocollo d'intesa tra RFI e Provincia nel quale sono stati definiti i rispettivi compiti e tempi per l'avvio degli studi e della progettazione preliminare delle suddette opere infrastrutturali.


A tal fine è stato istituito Il gruppo di lavoro - istituito tra RFI, Provincia e Strutture Trasporto Alto Adige SpA (in seguito “STA”) con il suddetto Protocollo d'intesa - che ha definito le caratteristiche tecniche, i tempi e i costi per la realizzazione della Variante di Val di Riga con il nuovo tracciato dei binari nella stazione di Bressanone che fungerà come punto di interscambio tra la linea ferroviaria del Brennero e della Valle Pusteria, e ha elaborato le prime idee progettuali per il raddoppio della linea ferroviaria Bolzano-Merano.

Nel 2016 è stato redatto lo Studio di Fattibilità, commissionato dalla società STA (Strutture di Trasporto Alto Adige), che ha analizzato e confrontato le varie alternative di tracciato, individuando la soluzione progettuale, sulla base dell'analisi di tutti i vincoli presenti sul territorio, sia di natura antropica che naturale.

Tra il 2017 e il 2019, sempre su commissione di STA è stato sviluppato il Progetto Preliminare, che costituisce il principale dato posto alla base dello sviluppo della presente progettazione definitiva.

In data 19/03/2019 il Protocollo del 2015 è stato aggiornato mediante la firma di un “*Protocollo d'intesa tra RFI SpA e la Provincia per il proseguimento della progettazione e la successiva realizzazione di opere infrastrutturali ferroviarie*”. Il nuovo accordo prevede che RFI individui un soggetto tecnico responsabile delle fasi di progettazione e realizzazione delle opere riportate nell'allegato schema di Protocollo d'intesa e che la Provincia provveda a promuovere lo stato di avanzamento dei progetti e a chiarire con gli enti territoriali eventuali difficoltà e problematiche che potrebbero verificarsi in loco e che potrebbero comportare possibili ritardi nell'attuazione del progetto.

Per monitorare e sollecitare costantemente il proseguo delle varie fasi progettuali e di esecuzione dei lavori, è stato inoltre istituito un gruppo di lavoro, costituito da RFI, Provincia, STA ed il soggetto tecnico individuato da RFI (Italferr S.p.A.) per la redazione del progetto definitivo, oggetto della presente relazione.

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”					
	<b>PRG BRESSANONE</b>					
RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C	FOGLIO 6 di 88

## 2 SCOPO DELL’INTERVENTO

La rete ferroviaria della regione Trentino-Alto Adige è composta dalla direttrice fondamentale Nord/Sud proveniente da Verona e diretta al Brennero, e da alcune linee complementari come quella per Merano e quella per San Candido.

Scopo generale dell'intervento risiede nella volontà di raggiungere una significativa riduzione dei tempi di percorrenza tra Bressanone e Rio Pusteria, mediante la realizzazione della variante denominata “Val di Riga” che permetterà un collegamento diretto tra Bressanone e San Candido, evitando di dover raggiungere la stazione di Fortezza dove effettuare il cambio treno, con un risparmio complessivo del tempo di percorrenza della tratta pari a 17 minuti.

Oltre alla realizzazione della bretella ferroviaria è previsto l'adeguamento del Piano di Stazione di Bressanone, con un'ideale configurazione atta a garantire l'offerta dei servizi prevista dal modello orario posto alla base degli interventi, in linea con gli obiettivi di sviluppo dell'offerta dei servizi che tali infrastrutture dovranno supportare.

La nuova linea ferroviaria della Variante Val di Riga è entrata a far parte delle opere previste nell'ambito della Candidatura italiana per le Olimpiadi Milano – Cortina 2026, pertanto, in base alle indicazioni della Direzione Investimenti RFI, è stato sviluppato il presente Progetto Definitivo relativo al lotto funzionale alla messa in esercizio della variante entro dicembre 2025.

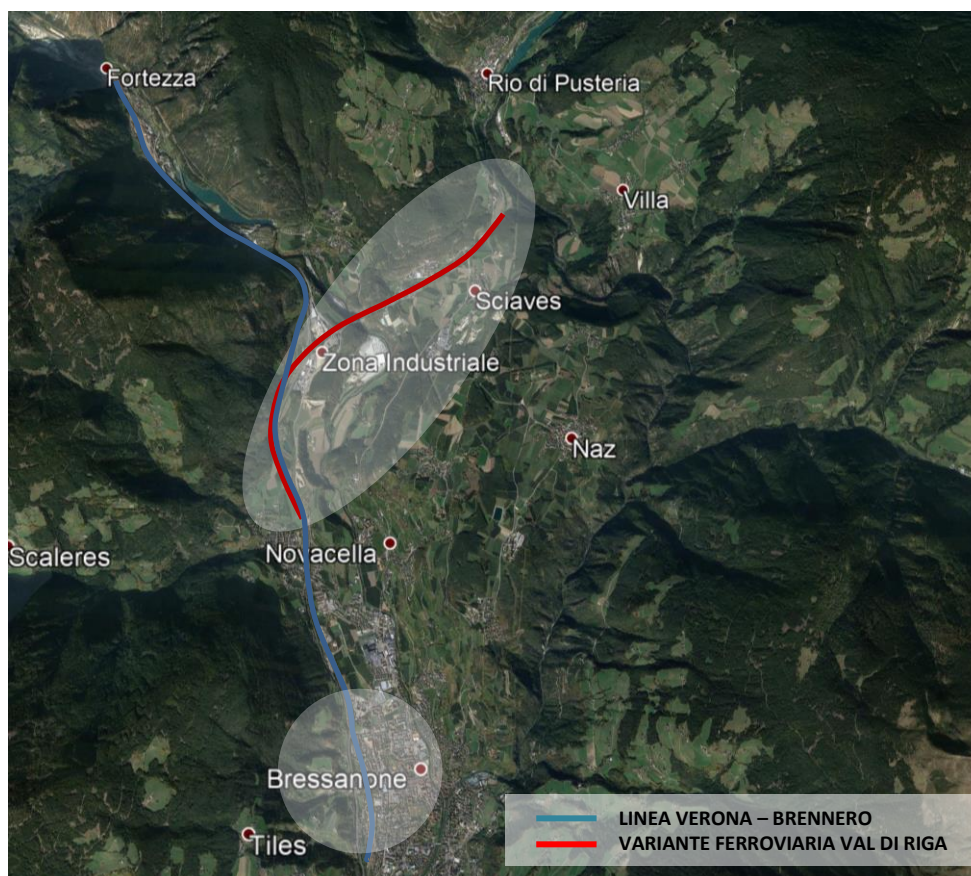



Figura 2.1 - Inquadramento intervento

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”					
	<b>PRG BRESSANONE</b>					
RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C	FOGLIO 7 di 88

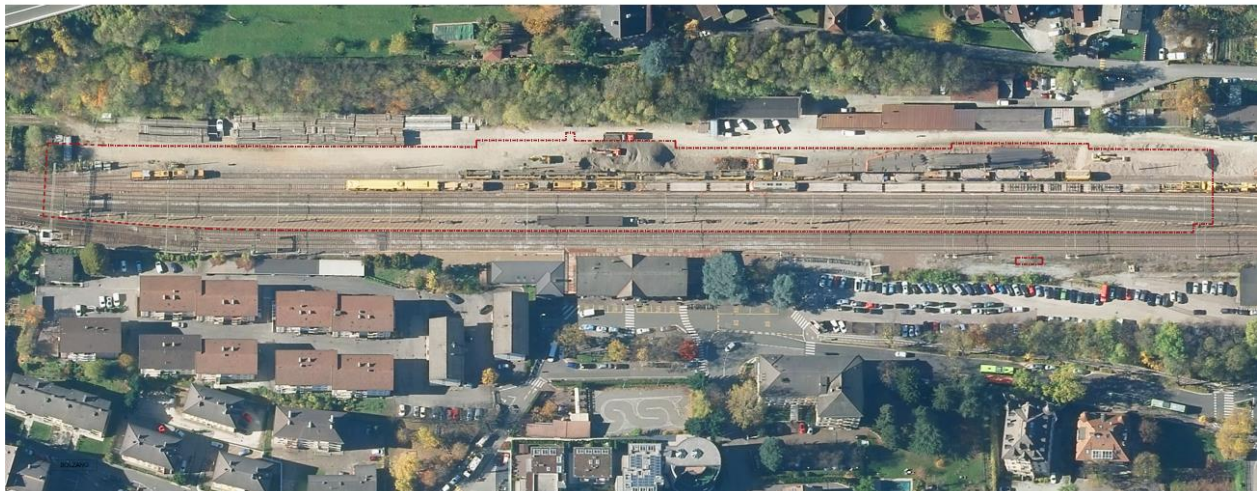
### 3 DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI

L'adeguamento del piano di stazione (PRG) di Bressanone prevede la modifica dell'intero impianto di Stazione esistente, con la realizzazione di 5 binari (tutti elettrificati) di cui 2 binari di corsa e 3 binari di precedenza, il prolungamento ed innalzamento dei marciapiedi esistenti, la realizzazione di nuovi marciapiedi a servizio dei binari 3, 4 e 5, di cui il terzo con servizio passeggeri da ambo i lati, il prolungamento del sottopasso esistente e la realizzazione di un nuovo sottopasso dotato di scale e ascensori posto al lato Nord della stazione, laddove si troverà il collegamento con il centro di mobilità di Bressanone.

È previsto inoltre l'adeguamento delle opere puntuali presenti (stradali e idrauliche), la realizzazione di barriere fonoassorbenti e l'adeguamento degli impianti di segnalamento e di trazione elettrica di Stazione al nuovo apparato tecnologico previsto.

Il progetto definitivo in oggetto tiene conto degli interventi previsti sulla stessa area a cura di altri soggetti che si sono occupati altresì del coordinamento tra i vari progetti. In particolare:

- Il progetto definitivo di adeguamento del primo marciapiede del PRG di Bressanone;
- Il progetto definitivo del nuovo centro di mobilità di Bressanone;
- Il progetto esecutivo delle nuove barriere antirumore in corrispondenza del marciapiede a servizio del binario 1.



**Figura 3.1.1 – Planimetria generale ante-operam stazione di Bressanone**




Figura 3.1.2 – Corografia generale di progetto in ortofoto



Figura 3.1.3 - Corografia generale di progetto in ortofoto




	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”  <b>PRG BRESSANONE</b>					
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C

Nella tabella seguente si riportano le principali opere civili previste in progetto:

<b>SOTTOPASSI</b>	
Prolungamento sottopasso SL01	Prolungamento del sottopasso costituito da una struttura scatolare realizzata in conglomerato cementizio gettato in opera di dimensioni interne 3,46 x 3,00 m.
Realizzazione nuovo sottopasso SL02	Nuova realizzazione del sottopasso costituito da una struttura scatolare realizzata in conglomerato cementizio gettato in opera, di dimensioni 3,90 x 3,35 m.
Prolungamento sottovia ciclopedonale SL03	Prolungamento del sottopasso costituito da una struttura scatolare realizzata in conglomerato cementizio gettato in opera, di dimensioni interne 10,60 x 2,46 x 3,93 m.
<b>TOMBINO IDRAULICO</b>	
Prolungamento tombino idraulico pk 0+543.56	Prolungamento del tombino idraulico esistente realizzato tramite paratie di pali Ø800 ad interasse di 1,00 m.
<b>BANCHINE DI STAZIONE</b>	
Realizzazione di nuove banchine di stazione per l'accesso ai binari e l'adeguamento delle banchine esistenti: il piano banchina è posto a quota +0,55 m rispetto al piano del ferro.	
<b>PENSILINE DI STAZIONE</b>	
Realizzazione di 4 pensiline a struttura metallica, due a portale a doppia falda poste a Nord e a Sud, e due a portale a falda simmetrica poste a nord e a sud.	

**Tabella 3.1.1 – Principali interventi in progetto**

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”  <b>PRG BRESSANONE</b>					
RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C	FOGLIO 10 di 88

### 3.1 ARTICOLAZIONE IN APPALTI


Gli interventi per la realizzazione di tutte le opere del PRG di Bressanone saranno divisi in appalti/trattative private diversi secondo la seguente articolazione:

a) **Appalto Multidisciplinare**, oggetto del presente progetto, composto da:

- La realizzazione del piano del ferro (armamento)
- tutte le opere civili
- gli impianti meccanici
- tutti gli interventi LFM
- tutti gli interventi TE
- gli impianti TLC relativi al sistema IaP
- tutti gli interventi IS di piazzale necessari per la modifica di piazzale del PP/ACC di Bressanone e delle tratte afferenti.

b) **Appalti tecnologici/Trattative private** per i sistemi proprietari, non oggetto del presente progetto, composti da:

- tutte le attività necessarie per la riconfigurazione IS/SCMT di cabina del PP/ACC di Bressanone e del BAcf e RSC delle tratte afferenti.
- riconfigurazioni dell'ACCM Verona-Brennero;
- adeguamento dell'attrezzaggio ERTMS del PP/ACC di Bressanone e delle tratte afferenti;
- riconfigurazione del PC RBC ERTMS L2 della direttrice Verona - Brennero;
- adeguamento SCMT di piazzale di Bressanone e delle tratte afferenti;
- riconfigurazione del SCC/SCCM di Verona.


	<p>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”</p> <p><b>PRG BRESSANONE</b></p>					
<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE</p>	<p>COMMESSA IB01</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D05 RG</p>	<p>DOCUMENTO MD 00 00 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 11 di 88</p>

## 4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Lo sviluppo del Progetto Definitivo oggetto della presente relazione, si è basato principalmente sui seguenti documenti, costituenti i dati e requisiti di base:

- Protocollo d'intesa tra RFI e PAB 2015;
- Protocollo d'intesa tra RFI e PAB 2019;
- PAB-RFI-STA, Variante di Riga e PRG di Bressanone: Studio di Fattibilità (2015);
- PAB-RFI-STA, Variante di Riga e PRG di Bressanone: Progetto Preliminare (2017-2019);
- Parere n. FSR 2019/509 in esito alla verifica preventiva dell'interesse archeologico.

La Normativa e le Specifiche tecniche di riferimento sono riportate nelle singole relazioni specialistiche.

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”  <b>PRG BRESSANONE</b>					
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C

## 5 SPECIFICHE TECNICHE DI INTEROPERABILITÀ APPLICABILI

Il Sistema Ferroviario Trans-europeo ad Alta Velocità, così come definito dalla direttiva 96/48/CE e successive modificazioni ed integrazioni, è un sistema integrato al fine di garantire l'interoperabilità per quanto riguarda i suoi requisiti essenziali, il Parlamento della Comunità Europea ha emanato, le Specifiche Tecniche di Interoperabilità.

Le STI, applicabili al progetto del PRG di Bressanone sono quelle di seguito riportate:

Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;

Regolamento (UE) N. 1300/2014/UE Specifiche Tecniche di Interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta del 18/11/2014, modificato con il Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/772 della Commissione del 16 maggio 2019;


Regolamento UE N. 1301/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018 e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;

Regolamento UE N. 1304/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018 e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;

Regolamento (UE) N. 2016/919 della Commissione del 27 maggio 2016 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi "controllo-comando e segnalamento" del sistema ferroviario nell'Unione europea modificata con la Rettifica del 15 giugno 2016 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.

Regolamento UE n. 1304/2014 della Commissione del 26 novembre 2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi "Materiale rotabile - rumore" che modifica la decisione 2008/232/CE e abroga la decisione 2011/229/UE (GU L 356 del 12.12.2014, pag. 421)

Regolamento di Esecuzione (UE) 2020/387 della Commissione del 9 marzo 2020 che modifica i regolamenti (UE) 321/2013, (UE) 1302/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione per quanto riguarda l'estensione dell'area d'uso e le frasi di transizione, come modifica della STI CCS reg. 2016/919

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”  <b>PRG BRESSANONE</b>					
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C

## INDAGINI CONOSCITIVE DEL TERRITORIO

### 6 TOPOGRAFIA E CARTOGRAFIA

Le indagini preliminari per la rappresentazione di base del territorio, necessaria alla redazione del progetto, sono state le seguenti:

- riprese LiDAR;
- volo aerofotogrammetrico;
- rilievi celerimetrici in scala 1:200;
- cartografia in scala 1:1.000

Le suddette indagini hanno permesso di realizzare una cartografia di base adeguata alla fase progettuale ed al grado di dettaglio previsto sia per l'opera nel suo insieme che per lo sviluppo del progetto degli impianti ferroviari di stazione e delle aree di cantiere.

In particolare, la cartografia è stata redatta per l'intero tracciato, da Varna fino all'innesto della linea Fortezza Brunico, i rilievi celerimetrici sono stati effettuati per tutta la tratta interessata al progetto di variante.

Sono stati inoltre materializzati sul terreno i riferimenti per il tracciamento dell'opera stessa.

#### Inquadramento geodetico-topografico e Rete geodetica di inquadramento

Per l'inquadramento geodetico-topografico è stata realizzata una rete geodetica di inquadramento riferita al sistema WGS84 e i vertici sono stati definiti in coordinate UTM 32; per l'aspetto altimetrico sono stati utilizzati i grigliati dell'IGM.

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

#### Cartografia numerica digitale 1: 1.000

Per la realizzazione della cartografia digitale numerica nel mese di ottobre 2019 è stata eseguita una ripresa aerea a colori idonea per una restituzione in scala 1:1.000. Le immagini restituite dal volo fotogrammetrico hanno una precisione pixel a terra di 8 cm.

È stata realizzato un unico tratto cartografico interessante la nuova fermata di Varna e la Val di Riga, attraverso i comuni di Seminario Salerno, Spelonca e Sciaves.

La cartografia è stata inquadrata nella proiezione UTM32 sistema geodetico nazionale (elissoide internazionale orientato a Roma Monte Mario).

#### Rilievi celerimetrici 1: 200

La campagna di rilievi è stata eseguita nel 2019 ed integrata nel 2020, nelle aree occupate dagli impianti ferroviari di Varna e di Val di Riga e delle principali aree di cantiere e delle viabilità di accesso alle stesse.

I rilievi celerimetrici sono stati realizzati in scala 1:200 con origine alle coordinate e quote dei vertici della rete di raffittimento.

Sono stati eseguiti dei rami di livellazione per collegare i vertici della rete di inquadramento alla rete altimetrica di alta precisione dell'Istituto Geografico IGM.



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

**PRG BRESSANONE**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB01	00	D05 RG	MD 00 00 001	C	14 di 88

#### Ripresa aerea Lidar

È stata inoltre, eseguita una ripresa LiDAR da elicottero al fine di ottenere una nuvola di punti con una precisione di 14 punti/mq

È stata coperta l'area di progetto dalla fermata di Varna alla Val di Riga con una fascia di 1km a “cavallo” dell'asse ferroviario.

La ripresa è stata inquadrata nello stesso sistema geodetico nazionale UTM 32, utilizzando la rete topografica come appoggio a terra.

## 7 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E IDROGEOLOGIA

Nell’ambito del progetto della Variante di Val di Riga sono state eseguite importanti campagne geognostiche: i dati raccolti in campagna, quelli derivati dalle analisi fotogrammetriche, lo studio dei modelli digitali del terreno e i risultati delle indagini geognostiche effettuate hanno consentito di elaborare un modello geologico del territorio affidabile per il livello progettuale in essere.

Si riporta di seguito una sintesi degli aspetti geologici, geomorfologici, idrogeologici e geotecnici, che caratterizzano l’area di indagine, in particolare l’area riguardante la stazione di Bressanone, che sono derivati da tali campagne e che hanno consentito di poter valutare i rapporti e le eventuali interferenze tra l’opera in oggetto ed il territorio circostante.

### 7.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L’area di interesse 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.

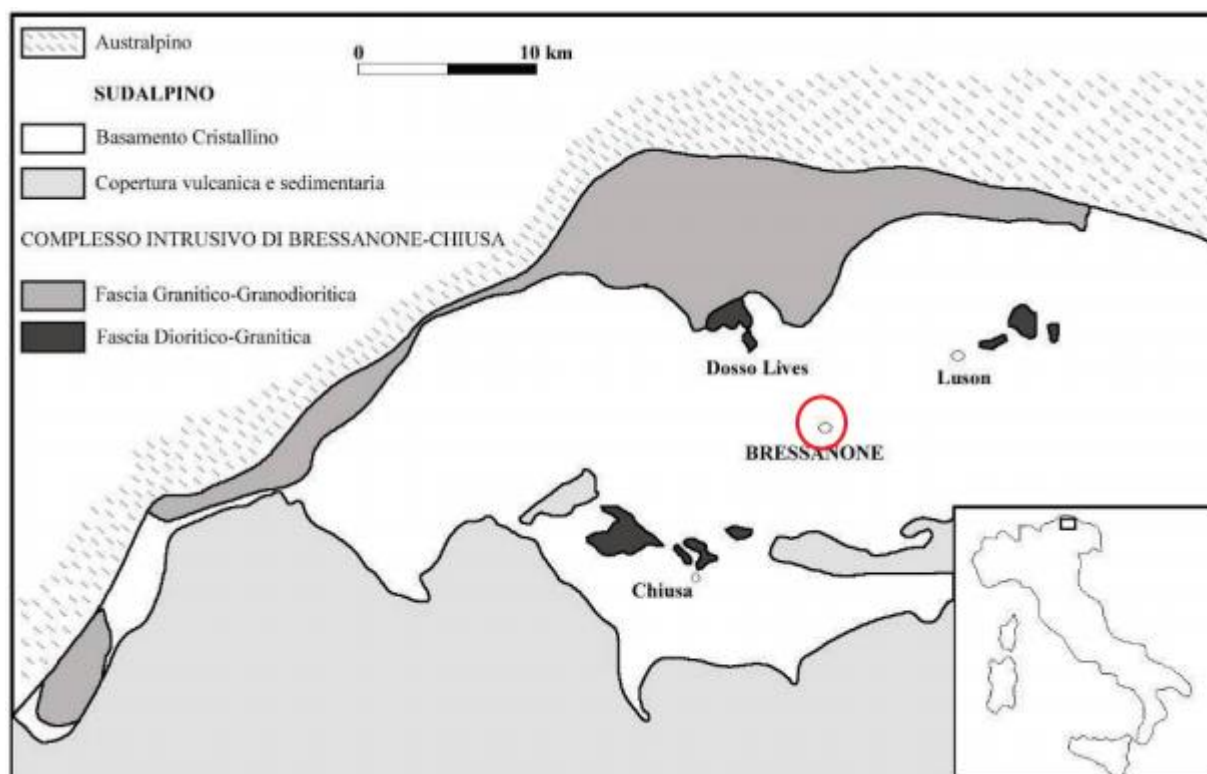


Figura 7.1.1 - Schema geologico semplificato dell’area indagata (da Rottura et alii, 1998)

L’area in progetto 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 età permo-mesozoica.

Il substrato roccioso è costituito dal basamento cristallino del sudalpino rappresentato prevalentemente da litotipi filladici riconducibili in bibliografia all’Unità di Bressanone. Esso è generalmente ricoperto da depositi quaternari attribuibili al Pleistocene Superiore (Olocene), riconducibili ai depositi colluviali e/o di versante alla

base dei pendii, a depositi alluvionali, a depositi glaciali/fluvio-glaciali e depositi lacustri attribuibili alle fasi glaciali-interglaciali susseguite a partire dal medio Pleistocene nei tratti di fondovalle delle aste vallive principali.

Dal punto di vista dell'evoluzione quaternaria l'areale in esame risulta ubicato in prossimità nella porzione mediana del bacino di Bressanone, un'ampia conca sviluppata per oltre 10 km tra gli abitati di Sciaves e Veltuno, che vedeva durante il Pleistocene la confluenza dei ghiacciai della Val d'isarco e della Valle del Rienza. Il riempimento della depressione, modellata nel basamento cristallino, è dato da una complessa successione di depositi quaternari attribuiti al Pleistocene medio-superiore.

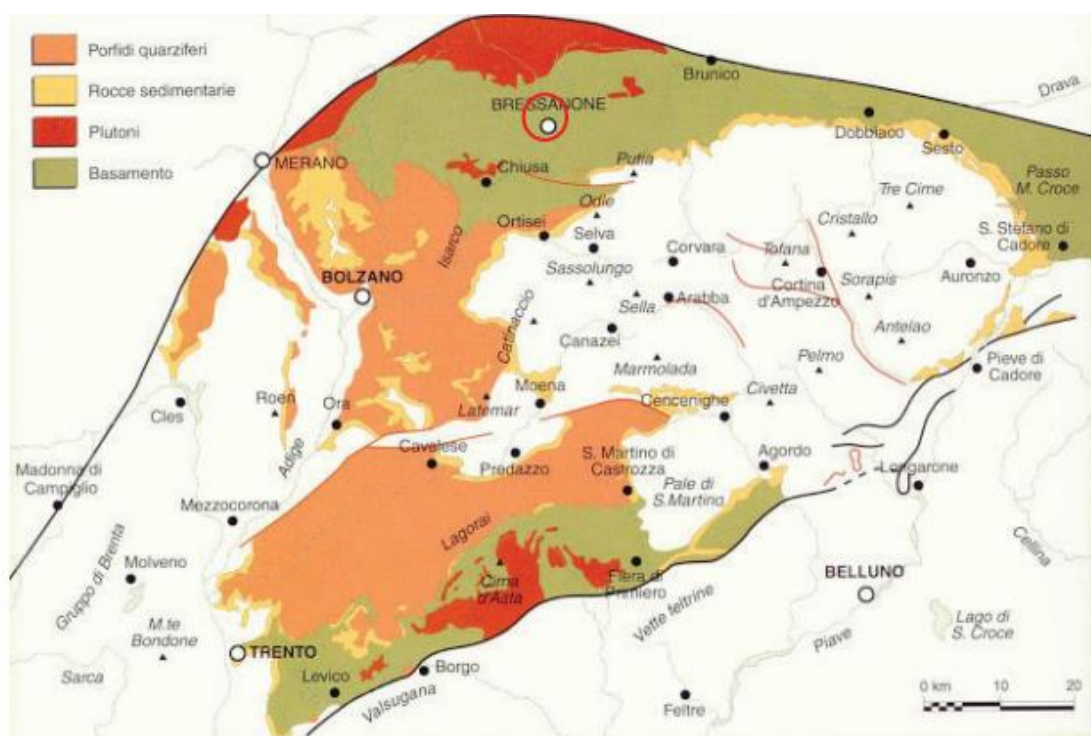
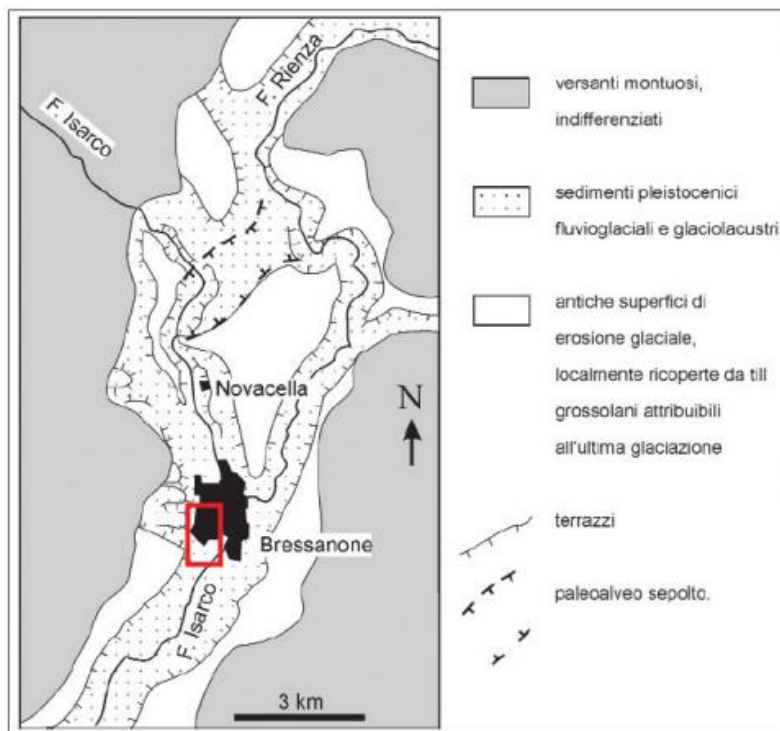


Figura 7.1.2 – Inquadramento geologico semplificato dell'area indagata (da Bosellini, 1989)

Dal punto di vista lito-stratigrafico l'area è caratterizzata in gran parte da materiali grossolani di origine glaciale e fluvioglaciali, e da materiali fini di origine glaciolacustre o da morena di fondo, terrazzi ed antiche superfici di erosione.





**Figura 7.1.3 – Schema del Quaternario della conca di Bressanone (semplificato, da Castiglioni, 1977)**

Schematicamente si distinguono tre unità sovrapposte, separate da superfici di erosione: la prima e più antica è costituita da sedimenti cementati o sovraconsolidati di origine fluvioglaciale; la seconda, caratterizzata da sedimenti da molto grossolani a fini con giacitura suborizzontale di origine fluvioglaciale e glaciolacustre, ed infine la terza, una copertura discontinua di till grossolani ad andamento irregolare attribuibile all'ultima espansione glaciale.

La successione cartografata nell'area oggetto della presente relazione comprende una porzione marginale, a sud dell'area di studio, del basamento ercinico, rappresentato da filladi a granato (BSS) e da un'intrusione granodioritica permiana (GDT) con relativa aureola metamorfica di contatto (MPC). Sul substrato si appoggiano diffuse coperture quaternarie che costituiscono l'elemento geologico principale dell'area di studio.

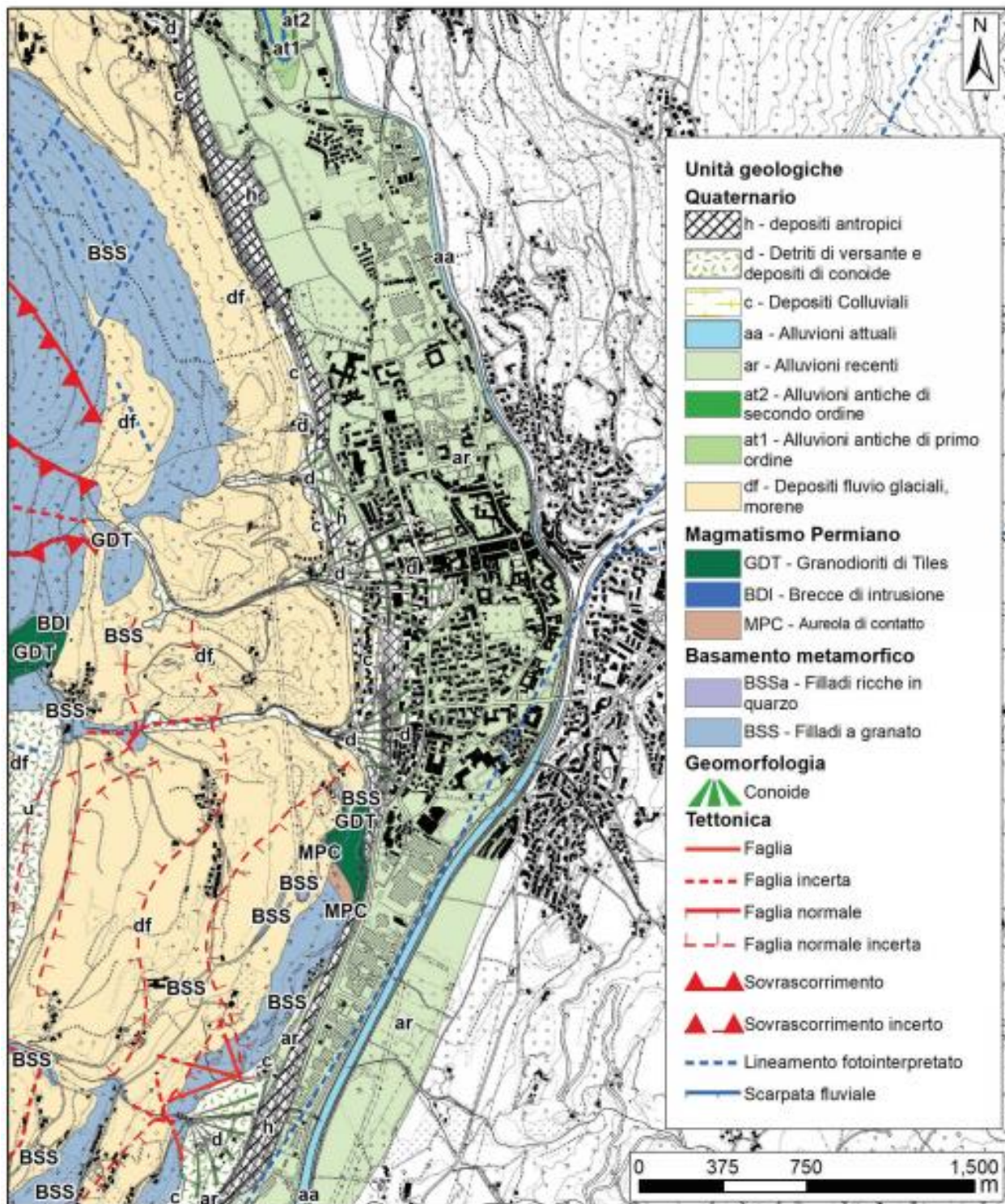



Figura 7.1.4 – Carta geologica dell'area di Bressanone (scala 1:25000)

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”					
	<b>PRG BRESSANONE</b>					
RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C	FOGLIO 19 di 88

## 7.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Lo stile morfologico della porzione di territorio entro cui ricade l'area oggetto di studio è rappresentato complessivamente da una successione di sistemi orografici e vallivi ereditato dalle fasi orogenetiche che hanno interessato il settore. A questo assetto è associato un forte contrasto di competenza tra le varie litologie (basamento metamorfico, rocce intrusive) che caratterizzano i sistemi montuosi e i termini prevalentemente terrigeni che affiorano lungo le zone più depresse ed i fondivalle. La morfologia delle dorsali è poi caratterizzata da una rete di sistemi vallivi secondari impostati a quote superiori a quelle delle valli principali; alcuni di essi sono in diretta corrispondenza di allineamenti tettonici, altri si presentano invece come valli semplici o vallecole.

Dal punto di vista geomorfologico, l'area è caratterizzata da diverse tipologie di forme, legate ai processi morfogenetici in atto o attivi in passato, quali:

- forme di versante legate alla gravità;
- forme legate alle acque correnti superficiali;
- forme antropiche.

Per quanto riguarda le forme di versante legate alla gravità, non si segnalano situazioni riferibili a fenomenologie gravitative attive o quiescenti che possano interferire con le opere in progetto.

Tra le forme legate alle acque correnti superficiali, sono presenti sistemi vallivi secondari di varia origine (tettonica, glaciale, ecc.) che si impostano a quote superiori alla valle principale e vi si raccordano prevalentemente secondo direzione E-W nel settore in esame. Queste valli minori si presentano spesso profondamente incise, con versanti ripidi, a tratti sub-verticali; alcuni esempi sono presentati dai rii Tiles e Fossa. Inoltre in corrispondenza della depressione valliva principale (Valle isarco), alla base dei versanti ai quali si raccordano, sono presenti corpi di conoide in stato di quiescenza o inattivi, anche di notevole dimensione.

Tra le forme antropiche si possono citare quelle legate alla regimazione idraulica dei corsi d'acqua (deviazioni fluviali) e diversi manufatti e/o arterie viarie fra cui la linea ferroviaria Verona-Brennero e l'autostrada A22 (Modena-Brennero). La costruzione di queste infrastrutture ha generato la presenza di estese coperture di materiali di riporto rintracciabili sia nelle forme del paesaggio sia nei dati delle indagini geognostiche.

## 7.3 ASPETTI DI PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA

La topografia delle zone interessate dagli interventi è praticamente pianeggiante. Nella zona non sono state rilevate indicazioni di fenomeni di dissesto in atto o tantomeno quiescenti. Al momento non risultano pertanto situazioni di instabilità geomorfologica da attenzionare.

L'analisi degli strumenti e dei vincoli pianificatori del comune di Bressanone, con particolare riferimento al PZP (Piano delle Zone di Pericolo) ha evidenziato come nell'area dei previsti interventi di allargamento del sottopasso ciclopeditonale esistente, del nuovo sottopasso in stazione e dell'allungamento del sottopasso esistente, non si ravvisano criticità rispetto al pericolo frana, in quanto tali interventi ricadono in siti di pericolosità H1. Solo un centinaio di metri a sud del Rio Tiles, in prossimità dell'autostrada A22, sono presenti delle zone classificate a pericolo H2 (medio). Analogamente, dal punto di vista del pericolo idraulico i previsti interventi ricadono in siti di pericolosità H1, ovvero esaminati e non pericolosi. L'unico tratto indicato con pericolosità da medio a molto elevata è localizzato lungo il corso del Rio Tiles.

Per quanto concerne il pericolo valanghe le aree di progetto non risultano suscettibili a tali fenomeni.



Figura 7.3.1 – Carte delle Zone di Pericolo (PZP frane) dell’area di Bressanone

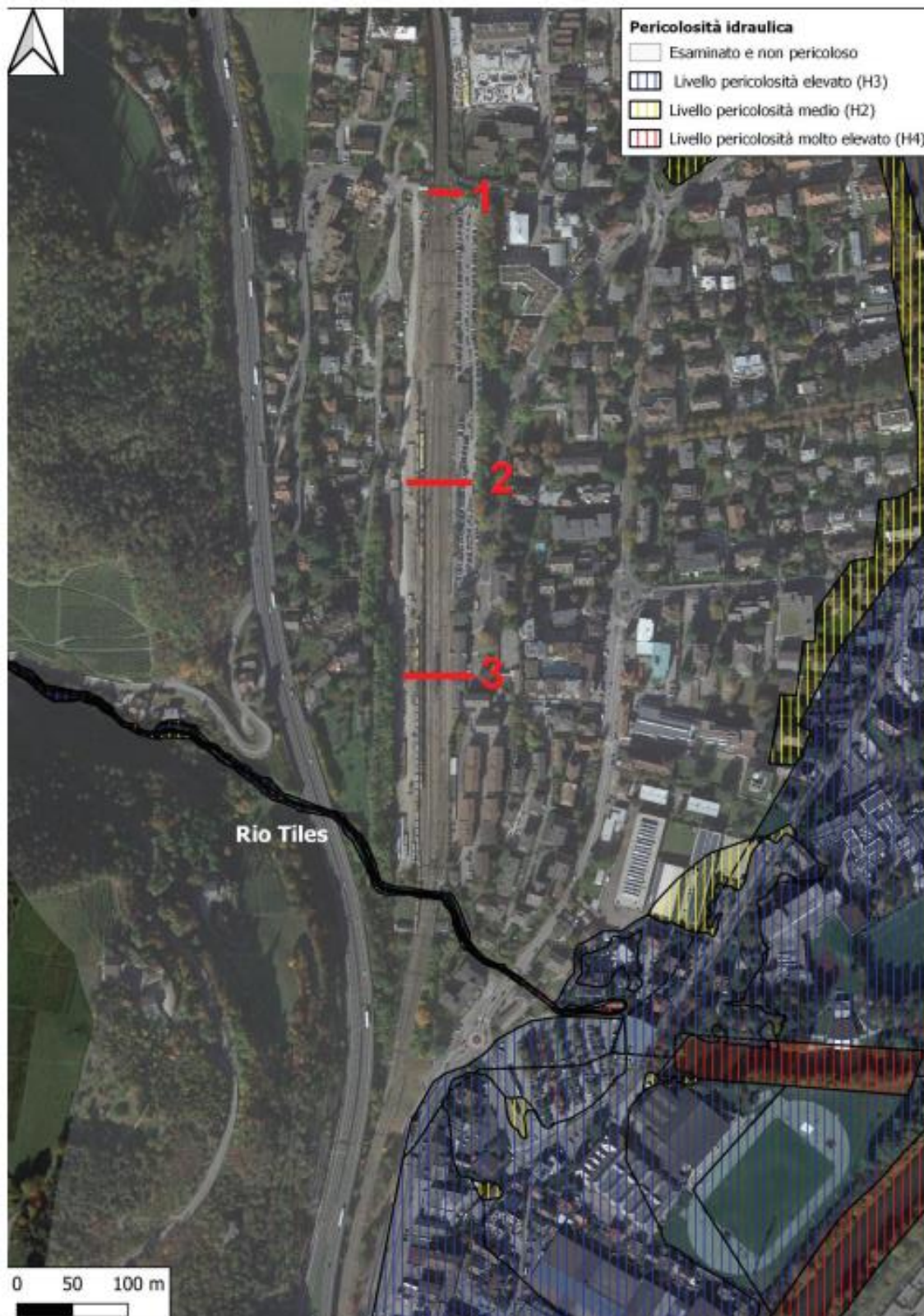



Figura 7.3.2 – Carta delle Zone di Pericolo (PZP rischio idraulico) dell’area di Bressanone

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”					
	<b>PRG BRESSANONE</b>					
RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C	FOGLIO 22 di 88

## 7.4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

L'area interessata dal progetto è ubicata in destra idrografica del Fiume Isarco, che rappresenta il corso d'acqua principale ed attraversa l'area da nord a sud e, nella porzione nord-orientale dell'abitato di Bressanone, raccoglie il contributo del Fiume Rienza, proveniente dalla Val Pusteria.

Dal punto di vista idrogeologico l'area oggetto di studio, impostato entro materiali granulari colluviali, detritici e alluvionali presenta un comportamento influenzato dalla presenza dei principali corsi d'acqua e delle relative aree idrogeologiche di influenza. In particolare, al di sotto dell'abitato di Bressanone, a ridosso del fiume Isarco, si registrano valori di soggiacenza della prima falda in linea con le quote del battente idraulico del corso d'acqua.

Nel caso delle aree di studio, nella porzione nord, il sondaggio S4/24 ha mostrato un livello di falda, posto ad una quota assoluta di circa 554 m, ancora correlabile con le quote del fiume; lo stesso vale per i sondaggi Bress1 e Bress2, perforati nel corso della campagna geognostica del 2019. Alla presenza dell'asta fluviale principale si sommano anche gli effetti indotti dalla circolazione sotterranea che si sviluppa entro i conoidi del rio Tiles e del rio della Fossa, nonché quella relativa a modesti flussi sub-superficiali che scorrono entro i depositi quaternari fluvio-glaciali che costituiscono la porzione basale dei versanti della Valle Isarco. Entro gli areali di progetto non sono infine presenti sorgenti e/o pozzi e nemmeno le relative aree di tutela per acque ad uso idropotabile. Alcune sorgenti sono presenti esclusivamente ad ovest dell'areale di progetto, in corrispondenza dell'incisione valliva del rio Tiles e della porzione apicale del rispettivo conoide.

In virtù della posizione sopraelevata di tali sorgenti e della distanza minima di circa 200 m degli interventi previsti non si ritiene vi possano essere interferenze con queste risorse.


Nell'area di studio si possono differenziare due tipi di materiale con comportamento idrogeologico significativamente differente: gli ammassi rocciosi, presenti in forma subordinata e permeabili per fratturazione, ed i terreni granulari quaternari, permeabili per porosità.

Informazioni sulle caratteristiche idrogeologiche dei litotipi suddetti derivano da numerose prove di tipo Lefranc e Lugeon e da prove di pompaggio disponibili da studi pregressi eseguiti nel settore ed in particolare dallo studio geologico Italferr (2018) relativo al progetto definitivo del Lotto 1 Fortezza – Ponte Gardena nell'ambito della realizzazione dell'Accesso sud alla galleria di base del Brennero – Quadruplicamento della linea Fortezza – Verona.

I valori di conducibilità idraulica delle varie formazioni sono stati tradotti in termini di permeabilità relativa usando 5 categorie, con relativi intervalli di competenza. La permeabilità relativa è comunemente utilizzata per classificare le litologie su base idrogeologica e solitamente è espressa in modo qualitativo. Tale parametro è definito in base ad uno svariato numero di fattori tra cui il tipo, la frequenza e le dimensioni dei meati (fessure e/o condotti), le portate fornite dalle sorgenti, la densità del reticolo di drenaggio, osservazioni di campagna e dei rapporti tra i fattori stessi.

GRADO	RANGE DI CONDUCIBILITA' IDRAULICA	PERMEABILITA' RELATIVA
K5	$K > 1E-04$	ALTA
K4	$1E-05 \leq K \leq 1E-04$	MEDIO ALTA
K3	$1E-06 \leq K \leq 1E-05$	MEDIA
K2	$1E-08 \leq K \leq 1E-06$	BASSA
K1	$K < 1E-08$	MOLTO BASSA

Tabella 7.4.1 – Classi di permeabilità adottate nel presente studio

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”  <b>PRG BRESSANONE</b>					
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C

Il grado di conducibilità idraulica relativa attribuita ai vari complessi idrogeologici a permeabilità secondaria è da riferirsi alla permeabilità equivalente valutata alla scala dello stesso complesso. L'ammasso roccioso fratturato alla scala macroscopica, infatti, presenta una generale anisotropia di conducibilità idraulica rappresentabile da un tensore di permeabilità equivalente. In un ambiente come quello studiato in questa sede, la conducibilità degli ammassi rocciosi è spesso legata alla presenza di direttrici di flusso di drenaggio preferenziali, siano essi planari o lineari (faglie e orizzonti di fratturazione).

Sulla base dei dati consultati si è proceduto ad associare una classe di permeabilità ai diversi litotipi indagati. Nella tabella successiva sono elencate tutte le formazioni e i depositi presenti nell'area in relazione alla classe di permeabilità ad essi attribuita.


Classe	Grado	Litologia	Sigla
Bassa	K2	Filladi a granato	BSS
		Aureola metamorfica	MPC
		Granodioriti di Tiles	GDT
Medio - Alta	K4	Depositi alluvionali attuali	aa
		Depositi alluvionali recenti	ar
		Depositi colluviali	c
		Detriti di versante, depositi di conoide	d
		Depositi fluvio-glaciali, morene	df
Alta	K5	Depositi antropici	h

**Tabella 7.4.2 – Attribuzione delle unità geologiche alle classi di permeabilità**

In riferimento alla suddetta classificazione ed in base alla distinzione del tipo di permeabilità (primaria o secondaria) le varie unità sono state ripartite nei complessi idrogeologici rappresentati nella tabella. I complessi sono identificati da una sigla numerica (relazionata alla classe di permeabilità). La tipologia del numero (arabo o romano) è relazionata al tipo di permeabilità prevalente (rispettivamente per porosità o fratturazione).

Complesso	Classe	Permeabilità per porosità (Primaria)	Permeabilità per fratturazione (Secondaria)
5	Alta	Depositi antropici	
4	Medio-Alta	Depositi alluvionali attuali, Depositi alluvionali recenti, Depositi colluviali, Detriti di versante e depositi di conoide, Depositi fluvio-glaciali, morene	
III	Media		
II	Bassa		Filladi a granato, Aureola metamorfica, Granodioriti di Tiles
I	Molto Bassa		

**Tabella 7.4.3 – Definizione dei complessi idrogeologici**

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”  <b>PRG BRESSANONE</b>					
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C

## 7.5 INDAGINI SVOLTE

### 7.5.1 Indagini geognostiche

Le informazioni di tipo geognostico a supporto della definizione del modello geologico-stratigrafico dell'area sono state reperite in parte dall'archivio dell'Ufficio Geologia e Prove materiali della Provincia autonoma di Bolzano, in parte dallo studio geologico preliminare “Variante Val di Riga e PRG Bressanone” (RFI-STA 2018) e in parte dalle indagini svolte *ad hoc* da Italferr nel 2019.

Inoltre, sono state esaminate le risultanze delle indagini geofisiche (MASW e sismica a rifrazione) eseguite sia in ambito di progettazione preliminare, sia a supporto della presente fase progettuale per la caratterizzazione sismica dei terreni. L'intero set di dati derivanti dalle indagini di sito ha permesso di configurare un quadro di conoscenze adeguato alla specifica fase di approfondimento progettuale in corso, relativamente all'assetto litostratigrafico e geologico-strutturale dei termini litologici interessati dalle opere in progetto.

### 7.5.2 Indagini bibliografiche

Le indagini provenienti dal database dell'Ufficio Geologia e Prove materiali della Provincia autonoma di Bolzano sono rappresentate da n.12 sondaggi stratigrafici eseguiti tra il 1998 e il 2006 nell'ambito di:

- Realizzazione variante di Bressanone – 1998 e 2006
- Progettazione nuovo sottopasso ferroviario – 2000.


Nella tabella successiva si riporta l'elenco delle indagini disponibili nei settori prossimi all'areale di progetto, con la definizione del tipo di prova, della profondità raggiunta e della data di realizzazione.

ID Prova	Tipo di prova	Quota [m s.l.m.]	Profondità [m da p.c.]	Data
<b>S1</b>	Sondaggio	570.5**	25.0	14/04/2000
<b>S2</b>	Sondaggio	570**	25.0	18/04/2000
<b>S3</b>	Sondaggio	564*	25.0	31/07/2006
<b>S4</b>	Sondaggio	569*	19.0	02/08/2006
<b>S4/24</b>	Sondaggio	571*	40.0	16/03/1998
<b>S5</b>	Sondaggio	567*	15.0	03/08/2006
<b>S6</b>	Sondaggio	565*	12.0	04/08/2006
<b>S7</b>	Sondaggio	569*	19.0	07/08/2006
<b>S8</b>	Sondaggio	554*	8.0	08/08/2006
<b>S12</b>	Sondaggio	569*	14.5	29/08/2006
<b>S13</b>	Sondaggio	569*	8.5	29/08/2016
<b>S13b</b>	Sondaggio	570*	15.0	30/08/2006

**Tabella 7.5.1 – Elenco delle indagini geognostiche reperite dall'archivio provinciale**

Quote stimate da DTM SolarTirol (\*) e da Carta Tecnica (\*\*) 1:5000 della Provincia autonoma di Bolzano.



 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”  <b>PRG BRESSANONE</b>					
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C

### 7.5.3 Indagini progetto preliminare Val di Riga – PRG Bressanone

Le indagini disponibili constano di n.3 sondaggi a carotaggio continuo con SPT, accompagnate da 3 analisi granulometriche di laboratorio, e da n.4 stendimenti sismici a rifrazione/MASW. Le indagini geofisiche si sono in particolar modo concentrate nella porzione più a sud dell'areale ferroviario.

ID Prova	Tipo di prova	Quota [m s.l.m.]	X m [UTM32N]	Y m [UTM32M]	Profondità [m da p.c.]	Data
<b>BS1</b>	Sondaggio	571*	702496	5176334	15	23/11/2017
<b>BS2</b>	Sondaggio	571*	702508	5176501	15	24/11/2017
<b>BS3</b>	Sondaggio	572*	702496	5176077	26	28/11/2017

Tabella 7.5.2 – Elenco delle indagini geognostiche eseguite per P.P. Val Riga e PRG Bressanone

Quote stimate dal DTM SolarTirol (\*) della Provincia autonoma di Bolzano

### 7.5.4 Indagini Italferr 2019

Le indagini sono costituite in n.2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo con esecuzione di prove SPT, prove pressiometriche, prove di permeabilità in foro e prelievo di campioni rimaneggiati; i fori di sondaggio sono inoltre stati condizionati con verticali piezometriche tipo Norton per il rilievo della soggiacenza dell'eventuale falda freatica. E' inoltre stato eseguito un terzo sondaggio, in parte a distruzione di nucleo, in parte a carotaggio continuo, con esecuzione di solo prove SPT e recupero campioni rimaneggiati.

ID Prova	Tipo di prova	Quota [m s.l.m.]	X m [UTM32N]	Y m [UTM32M]	Profondità [m da p.c.]	Data
<b>BRESS1</b>	Sondaggio	570.88	702538	5176682	30	28/08/2019
<b>BRESS2</b>	Sondaggio	571.58	702572	5176429	30	01/08/2019
<b>BRESS2bis</b>	Sondaggio	571.58	702572	5176429	10	08/08/2019

Tabella 7.5.3 – Elenco delle indagini geognostiche eseguite nell'ambito della campagna Italferr 2019

### 7.5.5 Prove di permeabilità

Per la caratterizzazione idrogeologica dei terreni interessati dagli interventi in progetto sono disponibili i dati delle prove di permeabilità, di tipo Lefranc, eseguite in foro di sondaggio nel corso della campagna di indagini a supporto della presente fase progettuale.

L'insieme dei risultati delle prove realizzate, elencate nella successiva tabella, ha fornito valori di permeabilità medio-alti. Le prove sono state eseguite all'interno di materiali riferibili ai depositi alluvionali recenti (ar).

ID Sondaggio	ID Prova	Profondità (m da p.c.)	k (m/s)	Y m [UTM32M]	Profondità [m da p.c.]	Data
<b>BRESS1</b>	Sondaggio	570.88	702538	5176682	30	28/08/2019
<b>BRESS2</b>	Sondaggio	571.58	702572	5176429	30	01/08/2019
<b>BRESS2bis</b>	Sondaggio	571.58	702572	5176429	10	08/08/2019

Tabella 7.5.4 – Risultati delle prove Lefranc realizzati nel corso delle indagini di PD

## 8 IDRAULICA e IDROLOGIA

Lo studio idrologico - idraulico svolto ha avuto come obiettivo quello di:

- definire le leggi di pioggia per fissati periodi di ritorno per le aree attraversate dal tracciato ferroviario di progetto;
- valutare le portate per fissati periodi di ritorno dei corsi d'acqua interferiti dal tracciato ferroviario di progetto;
- verificare l'interferenza tra il reticolo idrografico superficiale e il tracciato ferroviario di progetto e determinare le opere di attraversamento in corrispondenza delle interferenze individuate.


### 8.1 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA DI STUDIO

L'intervento in progetto si sviluppa all'interno del bacino del Fiume Isarco, in corrispondenza della confluenza del Fiume Rienza. Nello specifico, la linea ferroviaria oggetto di intervento di adeguamento della stazione di Bressanone si sviluppa in affiancamento al Fiume Isarco (in un tratto caratterizzato aree di pericolosità idraulica) attraversando il Rio di Tilles o Tiles, suo affluente in destra idraulica. Nella figura seguente è evidenziato l'intervento in progetto, con indicati i corsi d'acqua oggetto di studio.

La determinazione delle portate al colmo del Fiume Isarco e del Fiume Rienza è quindi finalizzata allo studio di compatibilità idraulica dell'intervento in progetto nel suo complesso; la valutazione delle portate al colmo del Rio di Tilles è invece finalizzata al dimensionamento e alla relativa verifica idraulica del manufatto idraulico denominato “IN01” (prolungamento del tombino esistente).



Figure 8.1.1 – Inquadramento dell'area di studio

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”					
	<b>PRG BRESSANONE</b>					
RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C	FOGLIO 27 di 88

## 8.2 BACINO DEL FIUME ISARCO E DEL RIO TILLES

Il Fiume Isarco (“*Eisack*” in tedesco) nasce nell’Alta Val d’Isarco in Alto Adige, nei pressi del passo del Brennero, attraversa il paese di Vipiteno, prima di scendere lungo la val d’Isarco.

Dopo un corso di oltre 90 chilometri lungo l’omonima valle, confluisce nel Fiume Adige presso Bolzano, come suo principale tributario di sinistra, presentando portata maggiore del segmento superiore dell’Adige stesso.

I suoi principali affluenti sono:

- il rio Fleres, a Colle Isarco;
- il Fiume Rienza, a Bressanone;
- il rio Gardena, a Ponte Gardena;
- il rio Bria, a Prato all’Isarco;
- il Torrente Ega;
- il Torrente Talvera, a Bolzano.

Nel proprio percorso attraversa le seguenti località: Vipiteno, Bressanone, Chiusa, Bolzano.

Grazie ad una portata media di 78 m<sup>3</sup>/s (a valle della confluenza con il Fiume Rienza che ha una portata compresa fra le 10 e le 20 volte quella dell’Isarco) ed alla forte pendenza, sul fiume sono stati costruiti numerosi impianti idroelettrici, un esempio è il lago di Fortezza.

Di particolare interesse per l’intervento in progetto (poiché si sviluppa in corrispondenza della relativa confluenza) è il Fiume Rienza. Quest’ultimo ha una lunghezza di circa 90 chilometri e sorge nelle Dolomiti di Sesto a sud di Dobbiaco, precisamente alla base delle Tre Cime di Lavaredo, in Alto Adige. Nello specifico, alla base delle Tre Cime di Lavaredo si trovano tre piccoli laghetti alpini; da qui sgorga l’acqua che scende a valle lungo la valle della Rienza Nera (Schwarze Rienz), tra il monte Piana e il monte Rudo. In seguito il fiume entra nella val di Landro, passando per il lago di Landro e successivamente per il lago di Dobbiaco. Il Fiume Rienza entra così nella Val Pusteria presso Dobbiaco e scorre lungo tutta la vallata in direzione ovest attraversando i principali centri abitati della valle. Il corso d’acqua passa inoltre attraverso diversi sbarramenti artificiali come la diga di Valdaora e la diga di Vandoies. La principale località attraversata durante la sua discesa è Brunico. Il fiume termina il proprio corso a Bressanone, confluendo come anzidetto nel Fiume Isarco a quota 550 m s.l.m..

Nella figura seguente è riportata la delimitazione del bacino del Fiume Isarco e del Fiume Rienza, con sezione di chiusura in corrispondenza della confluenza di quest’ultimo.

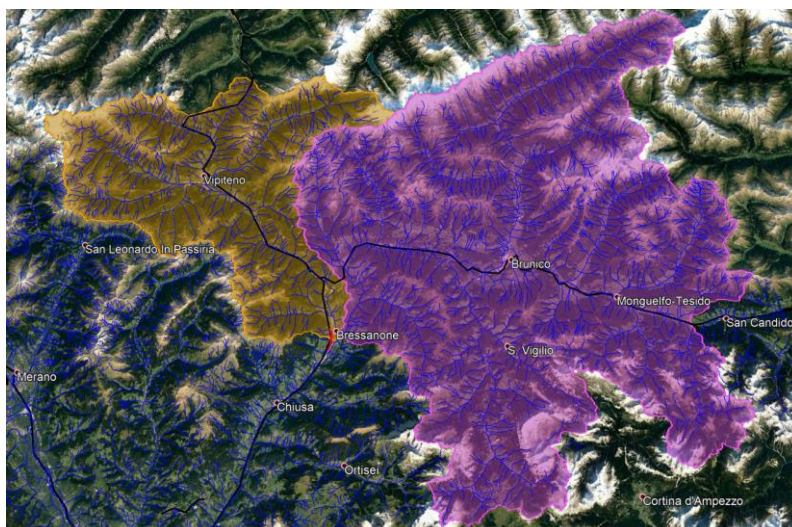


Figure 8.2.1 – Bacini idrografici fiume Isarco e Rienza

Il Rio di Tilles è un piccolo corso d’acqua, di una lunghezza complessiva di circa 3 km, affluente in destra idraulica del fiume Isarco, dopo la confluenza del Fiume Rienza. Attraversa gli abitati di Tiles e Pinzago, e prima di confluire nel fiume Isarco sotto-attra-versa la linea ferroviaria sede dell’intervento in progetto, in corrispondenza dell’opera IN01.




Figure 8.2.2 – Bacino idrografico del Rio Tiles

Bacino	Area (km <sup>2</sup> )	Quota massima (m slm)	Quota minima (m slm)	Quota media (m slm)	Lunghezza asta (km)	Pendenza media bacino (m/m)
Fiume Isarco	741.7	3500	559	1815.7	53.8	0.05
Fiume Rienza	2147.0	3482	560	1840.4	80.6	0.04
Rio Tilles	2.3	1846.4	570.5	1142.7	3.9	0.45

Tabella 8.2.1 - Caratteristiche morfometriche dei bacini dei fiumi Isarco, Rienza e Rio Tilles

Ai fini della caratterizzazione idrologica dell’area di studio è stata condotta un’analisi delle precipitazioni sulla base dei dati forniti dalla Provincia Autonoma di Bolzano. Tramite l’elaborazione statistica di tali dati, ossia i valori massimi annuali di pioggia di durata 1, 3, 6, 12 e 24 ore registrate presso le stazioni meteo di interesse, sono stati ricavati i parametri delle curve CPP per i vari tempi di ritorno considerati (30, 50, 100, 200 e 300 anni); successivamente, tramite l’applicazione di differenti metodi di trasformazione *afflussi-deflussi*, si è proceduto al calcolo della portata al colmo in corrispondenza delle sezioni di chiusura di interesse, per i vari tempi di ritorno.

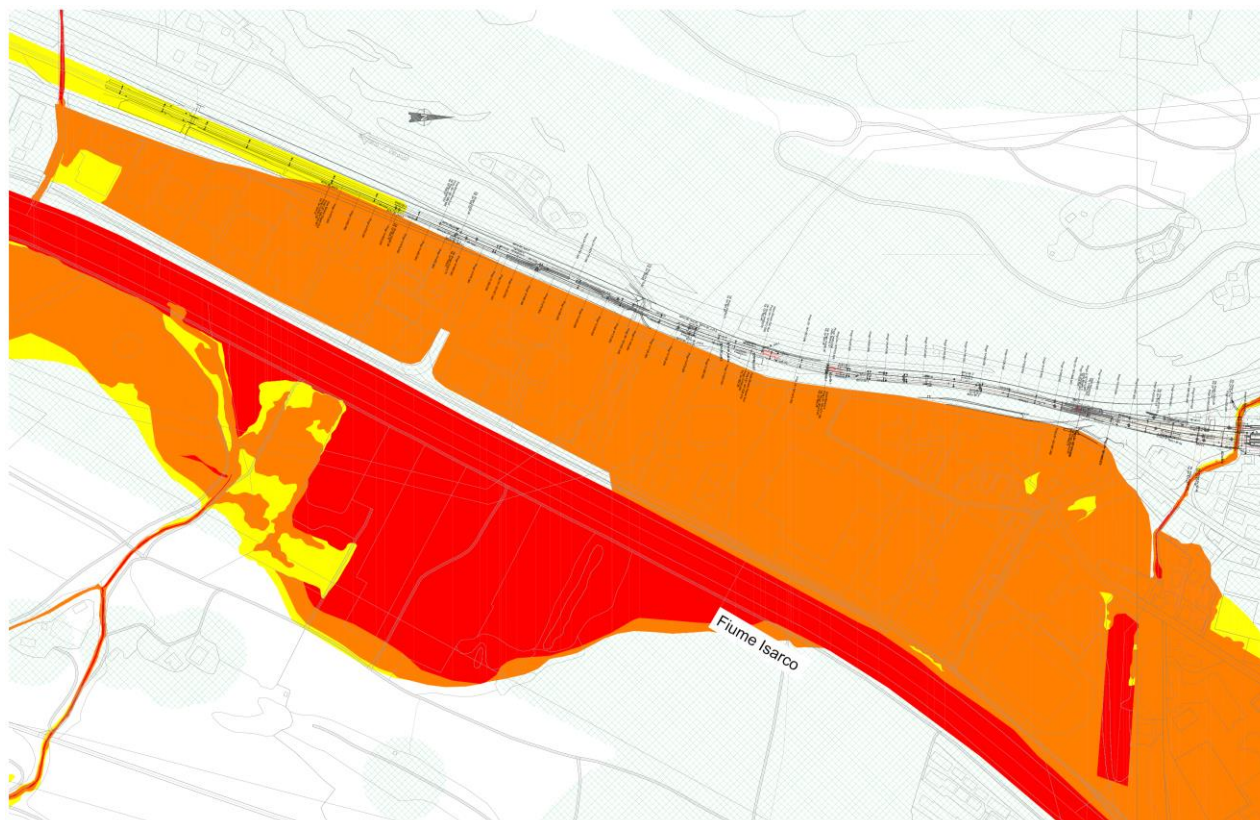
	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”					
	<b>PRG BRESSANONE</b>					
RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C	FOGLIO 29 di 88

I valori così determinati sono stati confrontati con le corrispondenti portate di picco calcolate secondo la metodologia VA.PI. del Triveneto e con quelle fornite direttamente dalla Provincia Autonoma di Bolzano, determinate nell'ambito della redazione del Piano delle Zone di Pericolo, attualmente in vigore.

### 8.3 STUDIO IDRAULICO: INTERAZIONE LINEA FERROVIARIA DI PROGETTO – RETICOLO IDRICO SUPERFICIALE


Il quadro conoscitivo di riferimento per la caratterizzazione idraulica del bacino del Fiume Isarco, nonché per la definizione delle aree di pericolosità idraulica, è attualmente riportato nel *Piano delle zone di Pericolo* (PZP, 2019) della Provincia Autonoma di Bolzano, nonché nel Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A. 2015-2021) redatto dall'Autorità di Bacino distrettuale delle Alpi Orientali.

L'intervento in progetto si sviluppa completamente in aree “*esaminate e non pericolose*”, eccetto l'ultimo tratto, in direzione Bolzano/Verona, tra le progressive 0+490 e 0+590, che ricade in area a pericolosità media (**H2**). L'intervento in progetto consiste essenzialmente in un allargamento della piattaforma, lato monte, in corrispondenza della stazione di Bressanone; per il rimanente tratto di intervento si prevede soltanto il rifacimento dell'armamento. Sono state definite le aree di pericolosità idraulica nell'ambito del PZP (2019) anche per il Rio di Tilles, che sotto-attraversa la linea ferroviaria in esame alla progressiva 0+550, nel tratto di intervento in corrispondenza della stazione di Bressanone.



**Figura 8.3.1 - Fiume Isarco: aree di pericolosità idraulica da pk 0+000 a pk 0+590**

Nello specifico, per la sicurezza idraulica di una linea ferroviaria, le opere d'arte di attraversamento devono osservare le prescrizioni del Manuale di Progettazione RFI (MdP, 2020), nonché le indicazioni riportate nelle Nuove NTC 2018 (e nella relativa circolare applicativa n.7/2019).

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”					
	<b>PRG BRESSANONE</b>					
RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C	FOGLIO 30 di 88

In sintesi, con riferimento al MdP (RFI, 2020), le opere idrauliche di attraversamento devono essere verificate per eventi di massima piena caratterizzati da tempo di ritorno  $Tr = 200$  anni.

Per gli attraversamenti principali (ponti e viadotti), relativamente ai requisiti idraulici nei confronti dei livelli di massima piena, si specifica quanto segue:

- Il franco rispetto all'intradosso dell'opera dovrà essere:
  - non inferiore a 1,5 m sopra al livello idrico nella sezione immediatamente a monte dell'attraversamento, per la portata con tempo di ritorno prescritto dalla normativa nazionale o locale vigente;
  - non inferiore a 0,50 m sopra la quota del carico idraulico totale per la portata con tempo di ritorno 200 anni.
- posizionamento delle spalle del viadotto in modo tale da non ridurre significativamente la sezione di deflusso in alveo ed in golena;
- posizionamento e geometria delle pile in alveo ed in golena in modo da non provocare significativi fenomeni di rigurgito ovvero fenomeni di erosione localizzati sulle sponde ed in alveo.

Inoltre, nel caso di rilevati vulnerabili per esondazione di corsi d'acqua, “dovrà essere garantito un franco non inferiore a 1 m tra la quota della piattaforma ferroviaria (piano di regolamento) e la massima altezza raggiungibile dalla quota di massima piena di progetto; le scarpate dovranno essere protette da apposite opere di difesa progettate sulla base dei parametri indicati nei piani di bacino o negli studi idraulici di progetto.”

Nel caso specifico, non sono previste opere di attraversamento sul Fiume Isarco; le prescrizioni di cui sopra in materia di compatibilità delle opere di attraversamento dovranno/saranno rispettate per il “nuovo” manufatto idraulico (prolungamento del tombino esistente) in corrispondenza del Rio di Tilles.


In ragione dell'interferenza dell'intervento in progetto con le aree di pericolosità idraulica H2, in accordo al Manuale di Progettazione RFI (2020), nonché alle classi di pericolosità idraulica indicate nel Piano delle zone di Pericolo della Provincia Autonoma di Bolzano, sono state effettuate quindi le simulazioni numeriche idrauliche dei fiumi Isarco e Rienza, per i tempi di ritorno di 30, 100, 200 e 300 anni, atte alla verifica e conferma di tali aree di pericolosità e alla determinazione dei corrispondenti livelli idrici.

Con riferimento ai bacini individuati nello studio idrologico:

- Fiume Isarco
- Fiume Rienza

sono stati sviluppati i modelli (numerici) idraulici bidimensionali (2D), in regime di moto vario, del fiume Isarco e del fiume Rienza, alla loro confluenza, tramite il software Infoworks ICM 9.0, finalizzati alla determinazione delle aree potenzialmente inondabili (per le portate di piena di riferimento) e dei corrispondenti livelli idrici e velocità nell'area di intervento (i.e. in prossimità della stazione di Bressanone).

Nello specifico, è stato sviluppato un unico modello numerico che comprende i tratti fluviali di entrambi i corsi d'acqua (Fiume Isarco e Fiume Rienza), in ragione della loro confluenza in prossimità della zona di intervento. Inoltre, si precisa che le simulazioni sono state condotte a parità di tempo di ritorno delle piene dei due corsi d'acqua.

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”					
	<b>PRG BRESSANONE</b>					
RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C	FOGLIO 31 di 88

## 8.4 COMPATIBILITÀ IDRAULICA DELL’INTERVENTO IN PROGETTO


Le analisi e le verifiche idrauliche svolte, sulla base dei risultati ottenuti tramite il modello numerico bidimensionale (in regime di moto vario) della confluenza dei fiumi Isarco e Rienza, dimostrano la compatibilità dell’intervento in progetto nel suo complesso.

Nello specifico, gli interventi previsti, laddove ricadenti in aree di pericolosità idraulica sono comunque consentiti (ricadendo nella fattispecie di “*opere di adeguamento e/o ampliamento di infrastrutture pubbliche non altrimenti delocalizzabili*” o “*interventi di manutenzione ordinaria/straordinaria*”), come indicato nel Regolamento di esecuzione del Piano delle Zone di Pericolo della Provincia Autonoma di Bolzano.

Va precisato che l’intervento previsto nel tratto di interferenza con le aree di pericolosità idraulica H2 non comporta direttamente “*un aumento della capacità di servizio dell’infrastruttura stessa*”, condizione per la quale risulta necessario effettuare lo studio di compatibilità idraulica di opere ricadenti in aree di pericolosità, come riportato nel regolamento di esecuzione del Piano delle Zone di Pericolo della Provincia Autonoma di Bolzano (rif. art. 7, comma 3).

Lo studio idraulico è stato comunque effettuato per confermare/verificare l’estensione delle aree di pericolosità riportate nella pianificazione di bacino e determinarne i corrispondenti livelli idrici e velocità. In particolare, nei tratti di intervento interessati dalle esondazioni del Fiume Isarco comunque la linea ferroviaria esistente non è soggetta a sormonto, ma il piano ferro si attesta sempre ad una quota superiore a quella del livello idrico di progetto ( $T_r = 200$  nni), con un franco idraulico di circa 1 metro.

In tale tratto (dalla progressiva km 0+450 alla progressiva km 0+590, sul tratto ferroviario in direzione Bolzano/Verona), i valori di velocità sono modesti (0.7-0.9 m/s) e le scarpate del rilevato ferroviario sono caratterizzate da un forte inerbimento ed un ormai consolidato apparato radicale di essenze arboree, che ne costituiscono un “*naturale*” rivestimento. Pertanto, non si prevedono opere di protezione delle scarpate del rilevato, ma si suggerisce di rendere più frequente l’ispezione e la (necessaria) manutenzione delle scarpate, soprattutto durante l’esercizio ferroviario nel corso degli eventi di piena del fiume Isarco.

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”					
	<b>PRG BRESSANONE</b>					
RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C	FOGLIO 32 di 88

## SVILUPPO DEL PROGETTO

### 9 TRACCIATO FERROVIARIO

L'attuale stazione di Bressanone presenta n° 4 binari, 2 di corsa (II e III) e 2 di precedenza (I e IV) oltre a 2 binari di ricovero (V e VI). Il binario di precedenza pari (IV) non è a servizio del traffico passeggeri, essendo privo del relativo marciapiede.

L'adeguamento del PRG di stazione prevede una modifica dell'assetto del piano del ferro, con realizzazione di nuovi marciapiedi e relativi sottopassi e di un binario di precedenza per il traffico merci.

La configurazione di progetto della stazione prevede 5 binari:

- 2 binari di corsa, dispari (II) e pari (IV);
- 3 binari di precedenza, dispari (I), centrale (III) e pari (V).

Sono inoltre previsti i seguenti interventi:

- l'adeguamento del marciapiede esistente a servizio del binario 1 (nell'ambito degli interventi denominati di Fase 0 non oggetto del presente progetto)
- l'adeguamento del marciapiede ad isola tra i binari 2 e 3;
- la realizzazione di due nuovi marciapiedi:
  - o uno a isola tra i binari 3 e 4;
  - o un marciapiede a servizio del binario 5;
- la realizzazione di 2 sottopassi di stazione;
- l'adeguamento delle opere puntuali presenti (ponti, sottopassi, ecc.);
- l'adeguamento degli impianti di segnalamento e di trazione elettrica.


L'armamento è di tipo tradizionale su ballast a scartamento 1435 mm, con rotaie tipo 60 E1 e traverse RFI240 in c.a.p. da 2.40 m.

Al fine di individuare la soluzione migliore e in considerazione di tutti i vincoli presenti sul territorio, si segnala:

- l'adeguamento del piano del ferro di stazione comporta un allargamento della sede ferroviaria a sud del fabbricato viaggiatori; in particolare, tra le progressive km 187+820 e 188+000 circa, l'intervento comporta un avvicinamento al muro di sostegno dell'autostrada A22.
- Un altro aspetto riguarda l'altimetria della stazione. Infatti, la stazione si trova in un tratto piano della lunghezza di circa 700 m tra due livellette in salita al 15‰ (lato sud) e 23‰ (lato nord). Inoltre, risulta che gli attuali scambi della radice nord cadono all'interno della curva altimetrica di raggio 7500 m cosicché la realizzazione della nuova radice nord ha comportato un sovrizzo fino a massimo di circa 1 m della sottostruttura ferroviaria per garantire il rispetto della compatibilità plano-altimetrica e che i nuovi scambi non entrino nei raccordi altimetrici.
- l'impossibilità di installare un dispositivo di ritenuta ad assorbimento d'urto di tipo 1 come previsto dalle norme RFI (Binario III, lato sud della stazione), pertanto sarà previsto un paraurti di tipo 2.

Infine, si segnala che in fase di progettazione esecutiva, la configurazione finale di progetto deve essere verificata e resa compatibile con l'intervento come effettivamente realizzato in Fase 0.



	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”					
	<b>PRG BRESSANONE</b>					
RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C	FOGLIO 33 di 88

## 9.1 CARATTERISTICHE DEI BINARI DI PROGETTO

Di seguito si riporta una descrizione di ciascun Binario di progetto:

- Binario I: Binario di precedenza del Binario II (Binario Dispari) percorribile alla  $V=60\text{km/h}$ . Ha Inizio alla progressiva della Linea Storica (LS) 188+221.623 e termina alla progressiva 188+803.95 (progressive calcolate rispetto all’asse del Fabbricato Viaggiatori del Binario Pari alla progressiva 188+363). Ha uno sviluppo di 582 m circa e distanza Punta scambi (PS) di 277.70 m.

Il Binario presenta un tronchino per la sosta notturna dei treni che ha uno sviluppo di 115 m dalla scarpa ferma carri al Paraurti di tipo 1.

Il Binario I in fase di progetto subisce una traslazione verso il marciapiede ad est, rispetto alla situazione attuale, per garantire un interasse di 4 m con il Binario II.

Gli interventi sopra descritti, ad eccezione dell’asta per la sosta notturna dei treni, saranno realizzati in altro appalto a cura della DTP. Quindi l’intervento di progetto ha inizio alla progressiva km della Linea Storica 188+725.7.

- Binario II (Binario Dispari): Binario di corsa con  $V_{\text{max}}=100\text{km/h}$ . Ha Inizio alla progressiva km della Linea Storica (LS) 187+577.2 e termina alla progressiva 189+618.3. Ha uno sviluppo di 2041 m circa e in stazione la distanza tra Giunzioni di Uscita (GU) di 267.63 m. La progressiva km iniziale corrisponde alla progressiva km della linea storica 187+579.428 presa rispetto all’asse del Fabbricato Viaggiatori del Binario Pari alla progressiva km 188+363. L’intervento di progetto termina alla progressiva km della Linea Storica 188+241.2.
- Binario III: Il Binario III è un binario di precedenza, ha uno sviluppo di 780 m circa. Ha Inizio alla progressiva km della Linea Storica (LS) 187+913.8 e termina alla progressiva km 188+694.1. La velocità iniziale è di 30km/h per la presenza della comunicazione in collegamento col Binario II 5-6 S60UNI/250/0.092, per poi raggiungere i 60km/h. In stazione la distanza tra le Punta Scambio (PS) è di 607.3 m. Il Binario III alla progressiva km 0+000.00 ha un paraurti di Tipo 2 in quanto lo spazio non è sufficiente per poter inserire un Paraurti di Tipo 1.
- Binario IV (Binario Pari): Binario di corsa con  $V_{\text{max}}=100\text{km/h}$ . Ha Inizio alla progressiva km della Linea Storica (LS) 187+579.4 e termina alla progressiva 189+283.1. Ha uno sviluppo di 1704 m circa e in stazione la distanza tra Giunzioni di Uscita (GU) di 736.16 m.
- Binario V: Binario di precedenza del Binario IV (Binario Pari) ha uno sviluppo 807 m circa. Ha Inizio alla progressiva km della Linea Storica (LS) 187+910.9 e termina alla progressiva 188+718.3. La velocità della tratta è di 60km/h. La distanza tra Punta scambio (PS) è di 604.71 m.

Infine, per il riallineamento dei binari di corsa lato sud che consente la posa del cappello da prete, si interviene sui binari Pari e Dispari sud:

- Binario Pari Sud: Binario di corsa con  $V_{\text{max}}=100\text{km/h}$ . L’intervento ha uno sviluppo di 452 m circa. Ha Inizio alla progressiva km della Linea Storica (LS) 187+517.1 e termina alla progressiva 188+968.9.
- Binario Dispari Sud: Binario di corsa con  $V_{\text{max}}=100\text{km/h}$ . L’intervento ha uno sviluppo di 591 m circa. Ha Inizio alla progressiva km della Linea Storica (LS) 187+530.4 e termina alla progressiva 188+120.9.

## 9.2 FASI

Le esigenze del servizio viaggiatori derivanti dalla futura attivazione della variante della Val di Riga hanno imposto la ridefinizione del piano regolatore della stazione di Bressanone.

Di seguito si riportano le Fasi di lavoro che rendono fattibile l'intervento.

- FASE 0 – ANTE OPERAM

La fase 0 rappresenta lo stato inerziale dell'impianto di Bressanone all'inizio delle lavorazioni del presente progetto.

Le lavorazioni sia di armamento che tecnologiche della fase 0 sono a cura di altro Appalto.

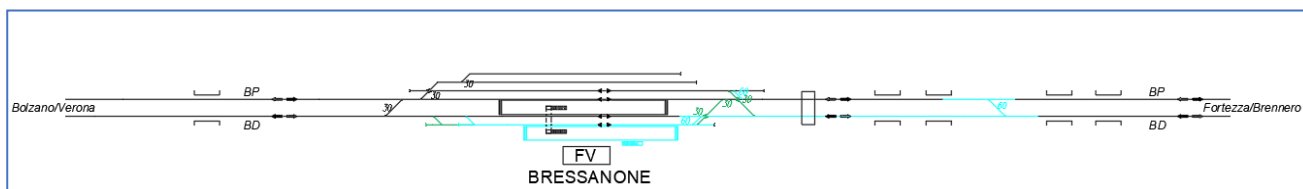


Figura 9.2.1 – Fase 0

(nota: nelle fasi riportate nelle varie figure sono indicati: in nero l'esistente, in ciano le lavorazioni a cura di altro appalto, in verde il demolito da altro appalto)

- FASE 1

In fase 1 si prevede la demolizione dei binari 5 e 6 non centralizzati e la costruzione dei nuovi binari IV e V di stazione (costruiti ma non attivati). Sono varate ed attivate le comunicazioni pari/dispari del doppio cappello da prete, sia della radice nord che della radice sud della stazione. Il doppio cappello da prete garantisce i movimenti pari/dispari di stazione.

E' inoltre necessario in questa fase prevedere la spinta del nuovo sottopasso di stazione (per consentire nelle fasi successive la fruizione da parte dei passeggeri dei nuovi marciapiedi attivati) e al riallineamento dei binari di corsa sia lato nord che lato sud (per consentire la posa e l'attivazione nelle fasi successive del doppio cappello da prete).

La circolazione in ambito stazione avviene, come oggi, sui binari I, II, III e IV.

La fase è solo costruttiva e non prevede modifiche tecnologiche di apparato.

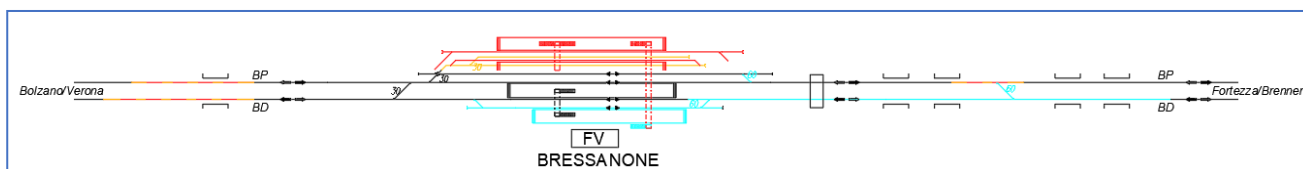


Figura 9.2.2 – Fase 1

- FASE 2

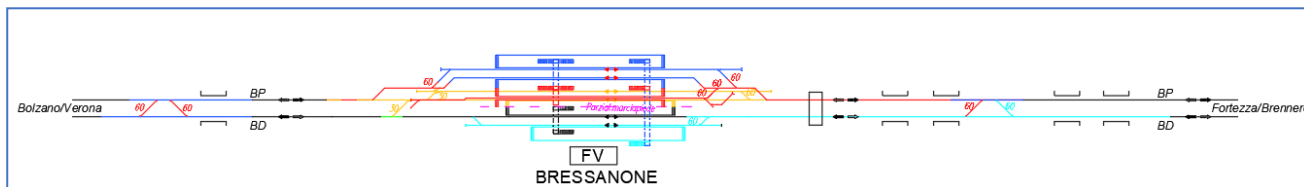
La fase 2 prevede delle modifiche alle funzionalità della stazione.

Vengono infatti demoliti gli attuali III binario (Binario Pari di corsa) e IV binario e attivati alla circolazione i futuri binari IV e V, costruiti in fase precedente.

La fase prevede una riconfigurazione dell'ACC di stazione.

La stazione funziona con 4 binari (I e II attuali, IV e V di progetto).

Il nuovo sottopasso realizzato in fase precedente garantisce i flussi dei passeggeri anche da/verso i nuovi binari attivati.

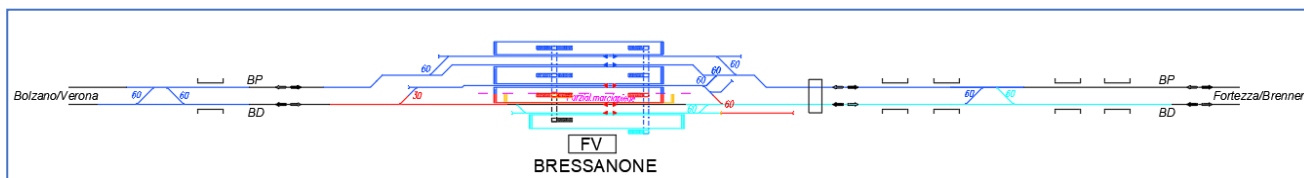


**Figura 9.2.3 - Fase 2**

- **FASE 3**

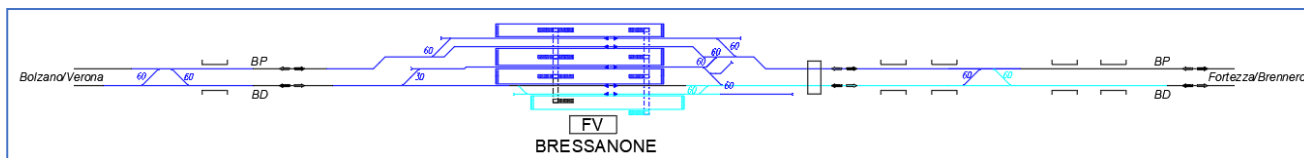
La fase 3 prevede il riallineamento in posizione definitiva del binario II (Binario Dispari di corsa) e il varo delle rispettive comunicazioni.

La fase prevede una riconfigurazione dell'ACC.




**Figura 9.2.4 - Fase 3**

- **CONFIGURAZIONE FINALE**



**Figura 9.2.5 – Configurazione finale**

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”					
	<b>PRG BRESSANONE</b>					
RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C	FOGLIO 36 di 88

## 10 STUDI DI ESERCIZIO

Nell’ambito degli studi di esercizio è stata effettuata un’analisi della situazione infrastrutturale esistente e futura e dei modelli di esercizio, finalizzata a verificare la capacità della nuova infrastruttura di soddisfare il traffico di progetto nei vari scenari temporali.

In particolare, nei paragrafi successivi si riportano i principali elementi dello studio svolto:

- Un inquadramento funzionale, infrastrutturale e tecnologico generale dell’impianto di Bressanone, nell’ambito del quale gli interventi relativi al nuovo PRG si inseriscono;
- Il modello di esercizio attuale e di progetto.

### 10.1 SITUAZIONE INFRASTRUTTURALE INERZIALE (FASE 0)

L’attuale stazione di Bressanone è dotata di 4 binari di circolazione, dei quali 3 serviti da marciapiede ed adibiti a servizio viaggiatori ed uno con funzione solo di precedenza. L’impianto dispone anche di due aste a terra non centralizzate.

Attualmente per problemi legati ai dispositivi di armamento il primo binario è posto fuori servizio.

Dal punto di vista della gestione, l’impianto è inserito nell’attuale SCC di Verona e dispone di un ACEI.

Lo stato inerziale preso a riferimento per i lavori di PRG vede già realizzate, a cura di altro Appalto gestito da DTP Verona, lavori di armamento, opere civili e tecnologie (Impianti segnalamento; Telecomunicazioni, Trazione Elettrica).

Più nel particolare:

- saranno realizzati in posizione definitiva il I e il II binario di stazione;
- sarà demolita la comunicazione a sud tra il I e il II binario e ricostruita in posizione definitiva, velocizzata a 60 km/h;
- sarà demolita la calata a nord di comunicazione tra I, II e III binario. Al suo posto sarà varata, in posizione definitiva, la nuova comunicazione tra I e II binario, velocizzata a 60 km/h;
- sarà demolita la calata a nord tra II, III e IV e V binario e al suo posto sarà varata (non in posizione definitiva) una nuova comunicazione tra III e IV binario, velocizzata a 60 km/h;
- sarà sistemato ed innalzato ad H=55 cm il primo marciapiede di stazione;
- sarà realizzato parte del nuovo sottopasso di stazione a nord, in corrispondenza di I e II binario e le scale a servizio del primo marciapiede e della futura bike box esterna.

Da un punto di vista tecnologico, le modifiche saranno implementate riconfigurando l’ACC-M della Linea Storica del Brennero la cui attivazione è antecedente a questo progetto e prevista ad opera di altro appalto.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche funzionali delle tratte di linea storica Ponte Gardena – Bressanone e Bressanone – Fortezza (estrapolate dal Prospetto Informativo della Rete WEB e dal Fascicolo Linea 42).

<i>Tratta</i>	<i>Ponte Gardena – Bressanone</i>	<i>Bressanone – Fortezza</i>
<b>Numero Binari</b>	2	2
<b>Sistema di Trazione</b>	Linea elettrificata a 3 kV (c.c.)	Linea elettrificata a 3 kV (c.c.)
<b>Sistema di Esercizio</b>	Sistema Comando e Controllo	Sistema Comando e Controllo
<b>Regime di Circolazione</b>	Blocco Elettrico Automatico Banalizzato	Blocco Elettrico Automatico Banalizzato
<b>Velocità di Rango max</b>	<b>A</b>	100
	<b>B</b>	105
	<b>C</b>	110
<b>Codifica traffico combinato casse mobili e semirimorchi</b>	P/C80	P/C80
<b>Masse assiali massime ammesse</b>	D4L (Massa per asse 22,5 t, massa per metro corrente 8 t/m con limitazioni)	D4L (Massa per asse 22,5 t, massa per metro corrente 8 t/m con limitazioni)
<b>Ascesa massima Senso Pari [‰]</b>	16	22
<b>Ascesa massima Senso Dispari [‰]</b>	0	0
<b>Modulo di linea</b>	600	600

Tabella 10.1.1 - Caratteristiche funzionali delle tratte Bressanone – Fortezza e Fortezza – San Candido

## 10.2 MODELLO DI ESERCIZIO ATTUALE

Al fine di ricostruire il modello di esercizio attuale sono state effettuate delle estrazioni da PIC, Piattaforma Integrata Circolazione della Direzione Movimento di Rete Ferroviaria Italiana del programmato e del circolato in stazione nei giorni feriali della settimana compresa fra il 24 e il 28 Febbraio 2020.

Nelle tabelle successive si riporta il dettaglio del numero di treni/giorno e le caratteristiche del materiale rotabile circolante attualmente sulle tratte Ponte Gardena – Bressanone e Bressanone – Fortezza.

Servizio	Diurni (6-22)	Notturni (22-6)	Totale
Lunga percorrenza	11	1	12
Regionali	50	6	56
Merci	57	25	82
Totale	117	33	150

Tabella 10.2.1 - Modello di esercizio attuale della tratta Ponte Gardena – Bressanone – Fortezza

Servizio	Tipo di materiale	Lunghezza max [m]	Massa trainata [t]	Velocità max [km/h]
Lunga percorrenza	E190 + 10 carr	280	-	105 (max V di linea in rango C)
Regionale	E464 + 6 carr ETR 170 (6 carr)	170	-	100 (max V di linea in rango B)
Merci	2 EU43	560	1581	95 (max V di linea in rango A)

Tabella 10.2.2 - Caratteristiche materiale rotabile circolante attualmente sulla tratta Ponte Gardena – Bressanone – Fortezza

Nella figura successiva, invece, è illustrato un inquadramento del modello di esercizio attuale sulle tratte di linea afferenti la stazioni.

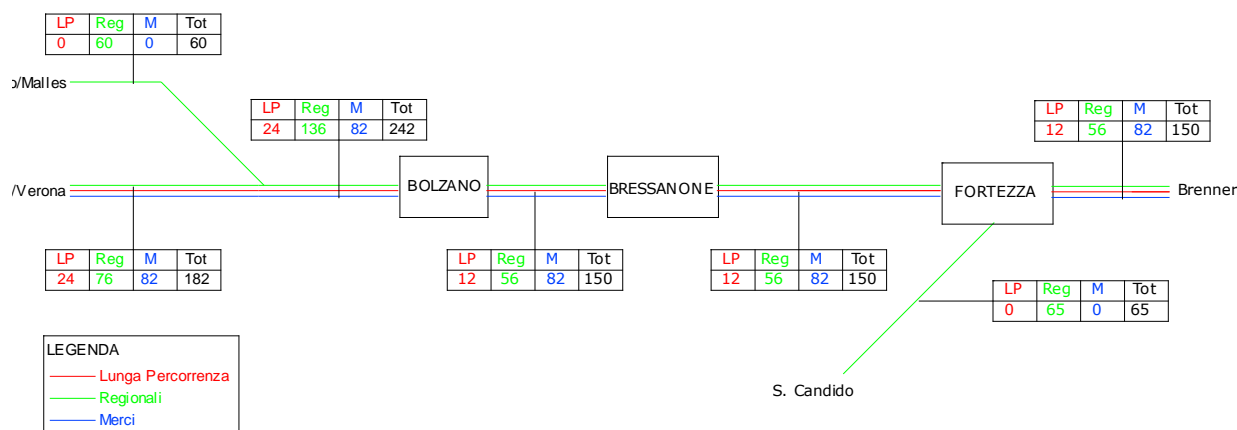



Figura 10.2.1 – Modello di esercizio attuale

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”					
	<b>PRG BRESSANONE</b>					
RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C	FOGLIO 39 di 88

### 10.3 SITUAZIONE INFRASTRUTTURALE DI PROGETTO

La stazione di Bressanone sarà costituita da 5 binari di circolazione, tutti centralizzati ed elettrificati, le cui caratteristiche, comprese il modulo degli stazionamenti, sono riportate nella seguente tabella.

<b>BINARIO</b>	<b>FUNZIONE</b>	<b>MODULO</b>	<b>Servizio Viaggiatori</b>	<b>Note</b>
I	Circolazione	251(D)/245(P)	SI	Precedenza treni pax
II	Circolazione	669(D)/669(P)	SI	Corretto tracciato treni Dispari linea Brennero –Verona
III	Circolazione	589(D)/589(P)	SI	Precedenza treni pax
IV	Circolazione	689(D)/689(P)	SI	Corretto tracciato treni pari linea Brennero –Verona
V	Circolazione	598(D)/584(P)	SI	Precedenza treni pax e merci

**Tabella 10.3.1 – Caratteristiche dei binari di stazione**

I binari II e IV rappresentano i binari di corretto tracciato rispettivamente dispari e pari ed i binari I e VI ne costituiscono le relative precedenze. Il binario III e il relativo nuovo marciapiede sono dedicati al servizio dei treni regionali da/per S. Candido attraverso la futura Variante di Riga. I binari I, III e V possono essere utilizzati per la sosta notturna di materiali. Più in particolare, si realizza nell’ambito di questo PRG il prolungamento verso nord del I binario, in modo tale da rendere disponibile un’asta di 115 m alla sosta notturna dei rotabili. Tale Asta Nord è attrezzata con una scarpa fermacarri elettrica per impedire fughe accidentali dei treni in sosta.

Nell’ambito di questo progetto si realizza anche la velocizzazione di tutti gli itinerari di stazione in deviata a 60 km/h. L’unica comunicazione prevista, per questioni geometriche, a 30 km/h è quella, lato sud, di connessione tra il II ed il III binario e che quindi interessa principalmente gli itinerari di ripartenza verso sud dei treni regionali che fanno servizio sul III binario.

I binari di corsa in ambito stazione sono velocizzati e portati ad una Vt di 100 km/h. Pertanto, per effetto di questo PRG, la velocità di fiancata si modifica.

Per effetto degli interventi previsti dal PD della Variante di Riga, l’intero itinerario compreso tra il nuovo Bivio Varna e Bressanone avrà velocità di tracciato di 100 km/h sia per il binario pari che per il binario dispari.


La stazione, in configurazione di progetto, è dotata di 4 marciapiedi, tutti alti, le cui caratteristiche sono riportate nella tabella seguente.

<b>Marciapiede</b>	<b>Binari serviti</b>	<b>H (cm)</b>	<b>Lunghezza (m)</b>
1°	I	55	250
2°	II, III	55	400
3°	III, IV	55	400
4°	V	55	400

**Tabella 10.3.2 – Caratteristiche dei marciapiedi di stazione**

Più nel particolare, il primo marciapiede, adeguato nell’ambito di un altro appalto precedente a questa progettazione, ha modulo 250 m, mentre tutti gli altri di 400 m.

Sono inoltre realizzati due nuovi cappelli da prete, uno per radice nord ed uno per radice sud, per la gestione dei momenti pari-dispari. Tutte le comunicazioni sono a 60km/h.

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”					
	<b>PRG BRESSANONE</b>					
RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C	FOGLIO 40 di 88

Per quanto riguarda i sottopassi, l'esistente viene prolungato per servire i nuovi marciapiedi, ed inoltre è anche realizzato un nuovo sottopasso a nord a servizio di tutti i marciapiedi con una rampa di scale ed un ascensore per marciapiede. Le opere civili del nuovo sottopasso in corrispondenza del I e II binario saranno a cura di altro appalto, mentre questa progettazione ha tenuto conto, per quest'ultima porzione, solo delle finiture architettoniche.

Allo stesso modo, il nuovo sottopasso avrà accesso anche alla futura bike box esterna. Le opere relative al nuovo polo di mobilità, incluso il futuro parcheggio auto e bici, non sono oggetto di questa progettazione.

Da un punto di vista tecnologico, l'impianto di Bressanone sarà un PP-ACC inserito nell'ACC-M Verona-Brennero, gestito dal futuro SCCM dell'attuale Posto Centrale di Verona.

Al momento della realizzazione del PRG la linea storica Verona-Brennero (sia a nord che a sud di Bressanone) sarà esercita a mezzo ACC-M da un Dirigente Centrale Operativo con sede Verona e avrà un regime di circolazione con BAcf banalizzato ed ERTMS L2 sovrapposto.

Anche la stazione di Bressanone sarà pertanto completamente attrezzata con sistema ERTMS/ETCS L2 sovrapposto ed SCMT.

In fase di attivazione dell'ACC si prevede l'attrezzaggio dell'Asta Nord con segnali di 1<sup>a</sup> categoria, al fine di gestire i movimenti di manovra come itinerari con segnalamento di 1<sup>a</sup> categoria e SCMT attivo.

E' prevista, infine, la segnalazione ausiliaria di limite di velocità a 60 km/h (art.51 bis comma 5 - RS) su tutti i segnali ad esclusione della partenza verso Sud del III binario.

## 10.4 MODELLI DI ESERCIZIO DI PROGETTO

Il modello di esercizio di progetto è stato ricostruito a partire dal MdE del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE) del Virgolo e PRG di Bolzano, aggiornandolo sulla base degli orari grafici presenti nel PFTE di STA. Nell'ambito del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica, infatti, è stato studiato l'orario e offerta complessiva per l'intera direttrice, prevedendo, un servizio con cadenza oraria tra Merano e San Candido sovrapposto ad un servizio con cadenza oraria tra Bressanone e San Candido.

A partire da questo dato di base, dunque, relativo un modello di esercizio costituito da 4 treni/ora per il servizio regionale tra Bressanone e San Candido, è stato aggiornato il modello di esercizio disponibile.

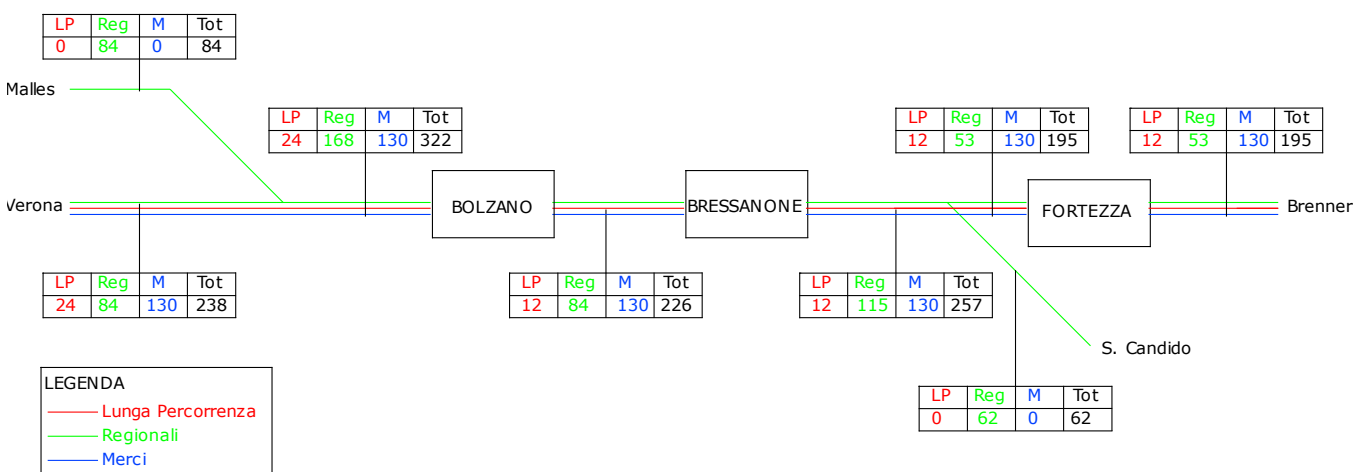



Figura 10.4.1 – Modello di esercizio di progetto – Scenario 2026



	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”  <b>PRG BRESSANONE</b>					
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C

Pertanto, per quanto attiene la stazione di Bressanone è previsto nello scenario di progetto (2026) il seguente numero di treni:

- Lunga Percorrenza: 12 treni/giorno
- Regionali: 84 treni/giorno verso sud e 115 treni/giorno verso nord
- Mercì: 130 treni/giorno

Per ricavare la ripartizione percentuale fra treni diurni (fascia oraria 6:00 – 22:00) e notturni (fascia oraria 22:00 – 6:00) ai fini delle verifiche acustiche è stata effettuata una estrazione da PIC (Piattaforma Integrata Circolazione) sul circolato di un giorno feriale medio di Febbraio 2020. Da essa si sono ricavate le ripartizioni percentuali giorno/notte attuali, distinte per tipologia di servizio. Ipotizzando che esse rimangano invariante anche in futuro, possono essere applicate al numero di treni previsti dal MdE di progetto, ottenendo:

- Lunga Percorrenza: 1 treno notturno (sia nello scenario attuale che in quello di progetto);
- Regionali notturni: 18% dei treni regionali totali → 15 treni notturni verso sud e 21 treni notturni verso nord;
- Mercì notturni: 43% dei treni mercì totali → 55 treni notturni.

Per quanto attiene il Materiale Rotabile, ipotizzando di utilizzare lo stesso circolante oggi, si può fare riferimento alle seguenti composizioni:

#### Lunga Percorrenza


- EC Trenord E190 + 10 carr (L = 280 m)

#### Regionali

- TI ETR 170 6 carr (Merano - S. Candido e Merano – Brennero)
- TI E464 + 6 carr (Bologna C.le – Brennero)

#### Mercì (alcune tra le composizioni circolanti di peso maggiore)

- 2 E412 + 1300 t
- 2 E189 + 1250 t
- 2 EU43 + 1581 t
- 2 E193 + 1066 t

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”  <b>PRG BRESSANONE</b>					
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C

## 11 INTERFERENZE E ATTIVITA' PRELIMINARI

### 11.1 INDAGINE SUI SOTTOSERVIZI

Obiettivo dello studio è il censimento dettagliato di tutti i sottoservizi presenti nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere, destinate a cantiere o deposito, nonché fabbricati e strutture esistenti.

La tipologia dei sottoservizi presenti viene suddivisa in base alla seguente tipologia di interferenza:

- Idrica
- Linee elettriche/Elettrodotti
- Fognatura
- Gasdotti/Metanodotti
- Telecomunicazioni

Per tale attività, trattandosi di interventi da realizzare sulla linea ferroviaria esistente, sono state richieste a i Ferservizi S.p.A. (che costituisce il Centro Servizi Integrato del Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane) l'elenco e le convenzioni esistenti stipulate con gli Enti Gestori dei sottoservizi interessati.

Successivamente, sulla base delle convenzioni ricevute, è stato inviato, agli enti territorialmente competenti, l'elaborato di progetto, richiedendo l'indicazione e/o la conferma della presenza di sottoservizi di competenza, nonché il progetto di proposta di risoluzione dell'eventuale interferenza, corredato della stima dei costi.


Di seguito si riporta l'elenco dei sottoservizi già convenzionati per il tratto d'interesse:

- Anas S.p.A.
- Amministrazione Vincentinum.
- ASM Bressanone S.p.A.
- Telecom Italia S.p.A.
- Poste Italiane S.p.A.

Di seguito si riporta invece la lista completa dei sottoservizi e delle potenziali interferenze rilevati, riportati sulla planimetria di censimento.

INTERFERENZ-INTERFERENZA		
N°	Betreiber-Ente	Art-Tipo
1	Vahrn-Varna	
1.1	COMUNE BRIXEN - BRESSANONE	Bewässerungsleitung / condotta irrigua
1.2	ENEL S.p.A.	NS unterirdisch / BT interrata
1.3	ASM Bressanone spa	Wasserleitung / acquedotto
1.4	ASM Bressanone spa	Weißwasserleitung / fogn. bianca
2	Vahrn-Varna	
2.1	ENEL S.p.A.	MS unterirdisch / MT interrata
2.2	ASM Bressanone spa	Wasserleitung / acquedotto
2.3	ASM Bressanone spa	Weißwasserleitung / fogn. bianca
2.4	ASM Bressanone spa	Gemischte Abwass. / fogn. mista
2.5	COMUNE BRIXEN - BRESSANONE	Öffentlic. Beleucht / Illum.Pub.
3	Vahrn-Varna	
3.1	ASM Bressanone spa	Wasserleitung / acquedotto
3.2	ASM Bressanone spa	Weißwasserleitung / fogn. bianca
3.3	ASM Bressanone spa	Schwarzwasserleitung / fogn. nera
3.4	Ente non Rilevato	MS unterirdisch / MT interrata
4	NATZ/SCHABS-NAZ/SCIAVES	
4.1	ENEL S.p.A.	NS unterirdisch / BT interrata
4.2	ENEL S.p.A.	MS unterirdisch / MT interrata
4.3	ASM Bressanone spa	Schwarzwasserleitung / fogn. bianca
4.4	TELECOM S.p.A.	TLC unterirdisch / interrata
4.5	TELECOM S.p.A.	GF unterirdisch / F.O. interrata
4.6	ALPERIA	Fernwärme/teleriscaldamento
4.7	COMUNE BRIXEN - BRESSANONE	Öffentliche Beleuchtung / Illum.Pub.
4.8	COMUNE BRIXEN - BRESSANONE	Bewässerungsleitung / condotta irrigua

**Tabella 11.1.1 – Sottoservizi potenzialmente interferenti**

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”					
	<b>PRG BRESSANONE</b>					
RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C	FOGLIO 44 di 88

## 11.2 VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO E ATTIVITÀ DI SORVEGLIANZA ARCHEOLOGICA AI MOVIMENTI TERRA

In materia di verifica preventiva dell'interesse archeologico il competente Ufficio Beni Archeologici della Provincia Autonoma di Bolzano ha dato parere favorevole al progetto, prescrivendo l'assistenza archeologica in corso d'opera.

Pertanto nell'ambito della fase costruttiva sarà assicurato da parte dell'Affidatario che tutti i lavori di scavo per le opere all'aperto (di qualsiasi entità, compresi gli scotichi iniziali dei cantieri, gli scavi per la bonifica da ordigni bellici, e in generale per tutte le opere che richiedono l'asporto dei livelli superficiali di terreno fino alla quota di affioramento dei depositi geologici/sterili) siano seguiti costantemente da personale specializzato archeologico e/o da ditte in possesso delle attestazioni SOA per la categoria OS25. Quanto sopra al fine di verificare l'eventuale presenza di preesistenze storico-archeologiche, che dovessero emergere nel corso di scavi e che possano determinare l'avvio di ulteriori indagini archeologiche.

L'inizio dei lavori e i nominativi dei professionisti archeologi e/o delle Ditte archeologiche dovranno essere comunicati con congruo anticipo all'Ufficio Beni Archeologici. Il suddetto personale specializzato archeologico e le ditte specializzate incaricate dovranno operare secondo le direttive del competente Ufficio Beni Archeologici della Provincia Autonoma di Bolzano, con il quale pertanto manterranno costanti contatti.

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

## 12 OPERE CIVILI

Di seguito vengono riportate le descrizioni delle opere d'arte puntuali, di linea e accessorie previste in progetto per la risoluzione delle interferenze stradali, idrauliche e con il tessuto urbano circostante la tratta ferroviaria in progetto.

### 12.1 INTERVENTI DI PROGETTO

L'adeguamento del PRG di Bressanone prevede nell'ambito della stazione di Bressanone, l'allungamento del sottopasso esistente (SL01) e la realizzazione di un nuovo sottopasso (SL02), con conseguente realizzazione dei marciapiedi e delle pensiline di banchina.

Sono previsti, inoltre, il prolungamento del sottovia ciclopedonale e il prolungamento del tombino idraulico esistente e la realizzazione di barriere fonoassorbenti.

La realizzazione dei manufatti sotto binario nella zona di stazione è resa possibile attraverso l'impiego di ponti di Essen e micropali provvisori, prevedendo delle interruzioni notturne della linea.

I sottopassi di stazione, di tipo “scatolare”, sono completati dalle opportune opere di finitura comprensive di tutti i collegamenti a piano banchine (scale fisse e vani ascensori per disabili).

### 12.2 PROLUNGAMENTO SOTTOPASSO ESISTENTE SL01

Il sottopasso SL01, ubicato al km 0+737.92, è costituito da una struttura scatolare realizzata in conglomerato cementizio gettato in opera, di dimensioni interne 3.46 x 3.00 m, con soletta di copertura di spessore 0.35 m, piedritti di spessore 0.60 m e soletta di fondazione di spessore 0.60 m. La distanza tra la quota del piano del ferro e l'estradosso della soletta superiore è pari a 0.85 m.

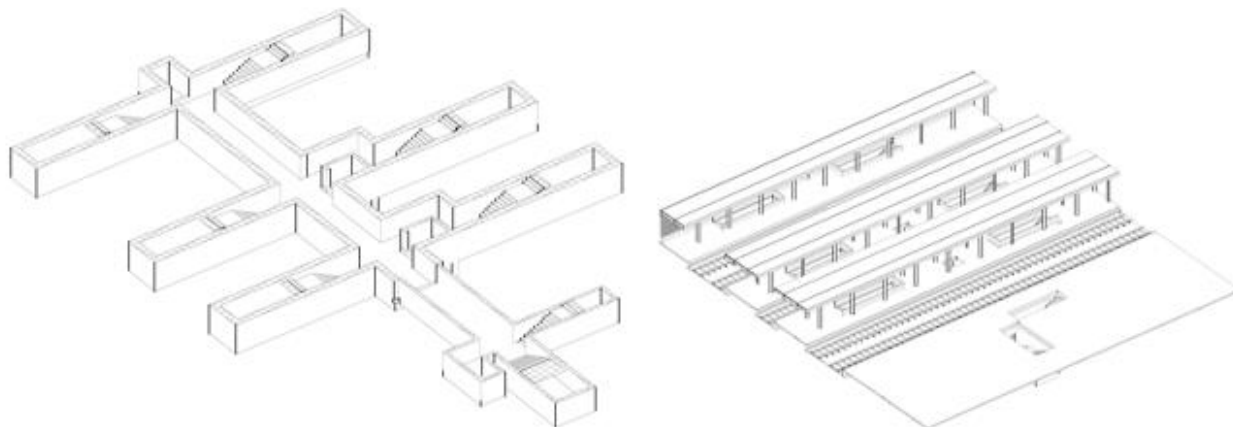
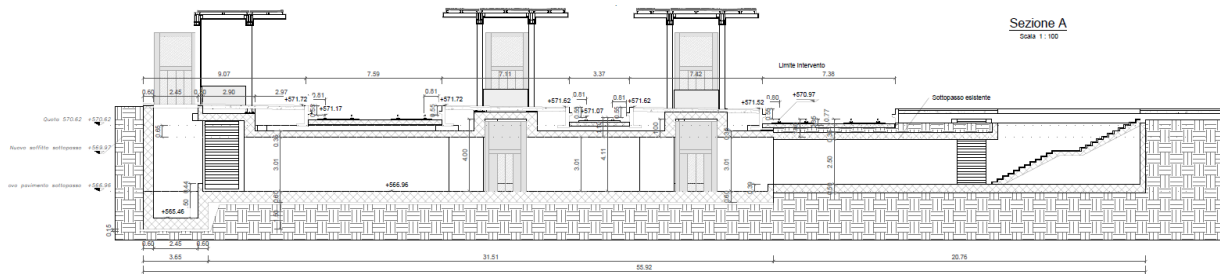
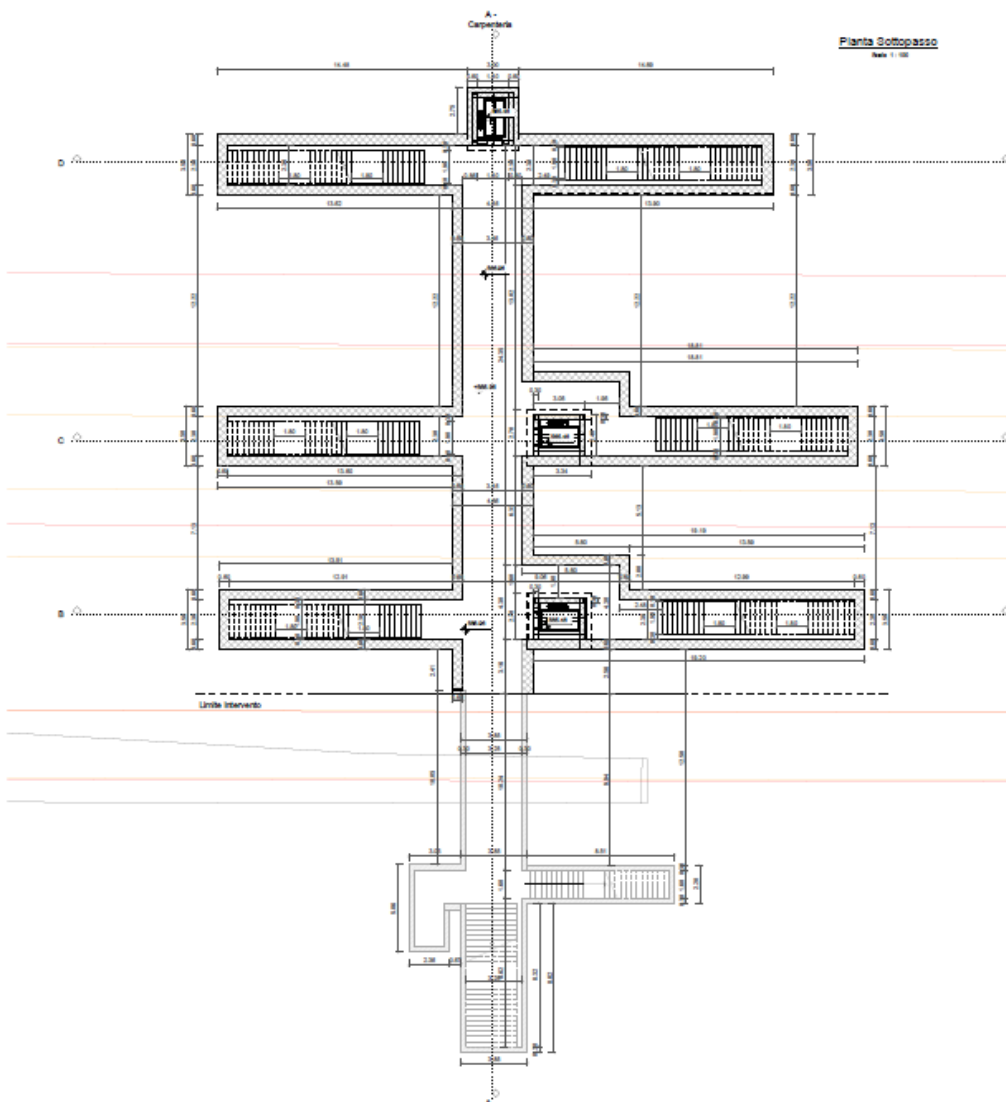


Figura 12.2.1 – Prolungamento sottopasso SL01 – Spaccato assometrico e vista 3D



**Figura 12.2.2 – Prolungamento sottopasso di stazione SL01 – Sezione longitudinale**



**Figura 12.2.3 – Prolungamento sottopasso di stazione SL01 – Pianta**

Le fasi di realizzazione del prolungamento del sottopasso e del completamento della sede ferroviaria possono così essere riassunte:

**Fase 0:**

- Esecuzione di paratia di micropali per intervento ai vecchi binari 5 e 6.

**Fase 1:**

- Demolizione dei vecchi binari 5 e 6;
- Costruzione della prima porzione di sottopasso e del nuovo binario 5 con relativa banchina.

**Fase 2:**

- Demolizione dei vecchi binari 3 e 4;
- Costruzione della seconda porzione di sottopasso e del nuovo binario 3 con relative banchine.

**Fase 3:**

- Demolizione dei vecchi binari 1 e 2;
- Costruzione dei nuovi binari 1 e 2 e completamento delle banchine.

### 12.3 REALIZZAZIONE DEL NUOVO SOTTOPASSO SL02

Il sottopasso SL02, ubicato al km 0+911.48, è costituito da una struttura scatolare realizzata in conglomerato cementizio gettato in opera, di dimensioni interne 3.90 x 3.35 m, con soletta di copertura di spessore 0.60 m, piedritti di spessore 0.60 m e soletta di fondazione di spessore 0.60 m. La distanza tra la quota del piano del ferro e l'estradosso della soletta superiore è pari a 0.97 m.

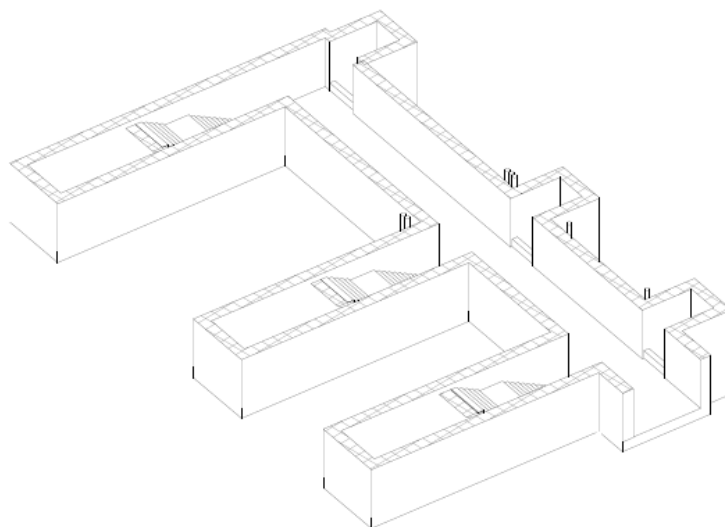


Figura 12.3.1 - Nuovo sottopasso di stazione SL02 – Spaccato assometrico

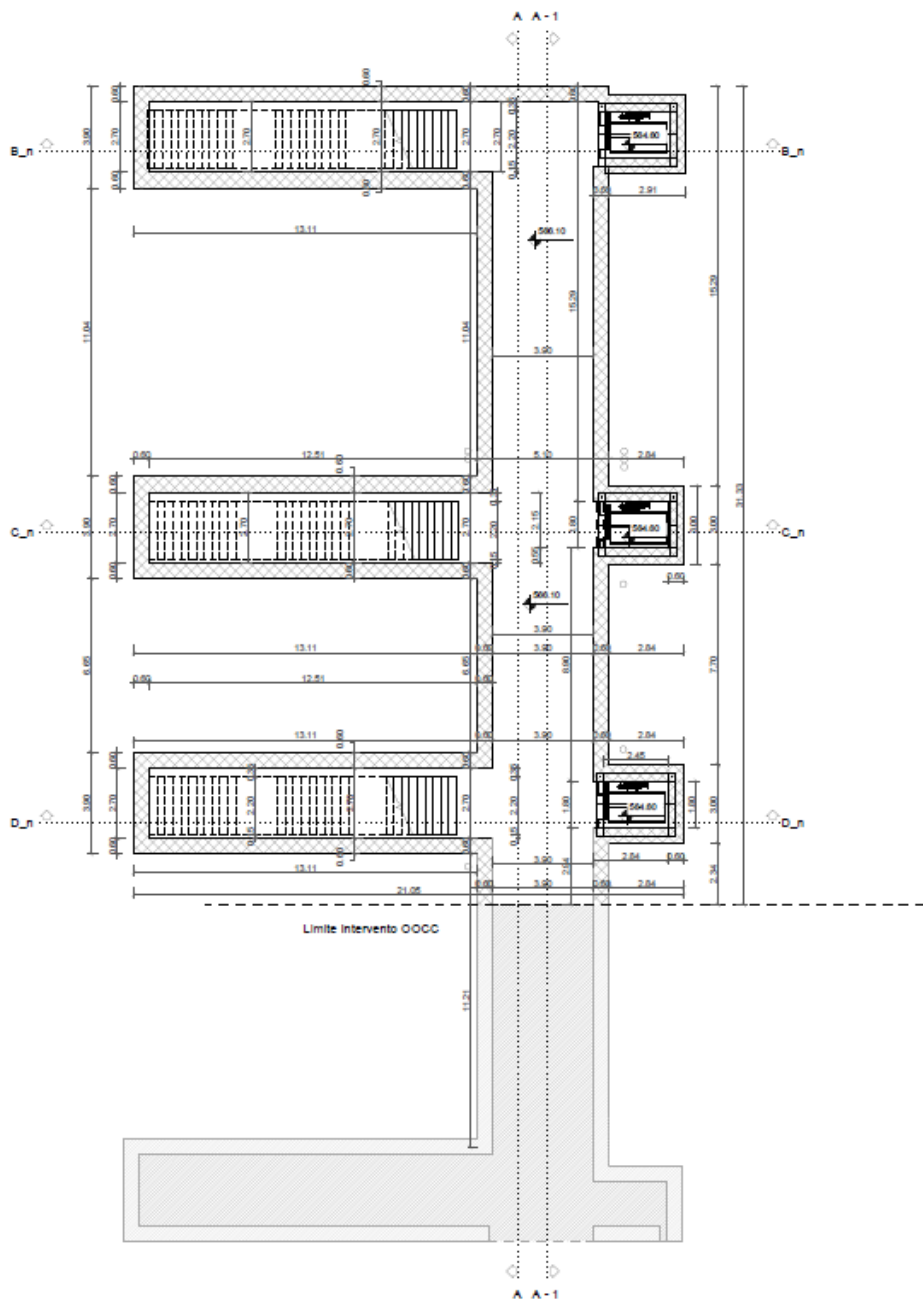


Figura 12.3.2 - Nuovo sottopasso di stazione SL02 - Pianta

Le fasi di realizzazione del prolungamento del sottopasso e del completamento della sede ferroviaria possono così essere riassunte:

**Fase 0:**

- Realizzazione paratia di micropali per rampa scala e ascensore di accesso al binario 5 e per canna del sottopasso;
- Posizionamento di Ponte Essen Standard per mantenimento in esercizio del binario;



**Fase 1:**

- Realizzazione della rampa delle scale di accesso al binario 5;
- Costruzione della prima porzione di sottopasso e del nuovo binario 5 con relativa banchina.

**Fase 2:**

- Realizzazione della paratia di micropali per esecuzione delle rampe di banchina 1 e 2.

**Fase 3:**

- Realizzazione delle rampe scale di accesso ai binari 2, 3 e 4.

## 12.4 PROLUNGAMENTO SOTTOVIA CICLO-PEDONALE SL03

Il sottopasso è costituito da una struttura scatolare realizzata in conglomerato cementizio gettato in opera, di dimensioni interne 10.60 x 2.46 x 3.93 m, con soletta di copertura di spessore 0.90 m, piedritti di spessore 0.90 m e soletta di fondazione di spessore 1.00 m. La distanza tra la quota del piano del ferro e l’estradosso della soletta superiore è pari a 0.80 m.

L’asse del sottopasso presenta un’inclinazione di 55° rispetto all’asse ferroviario.

A seguire si riportano alcune immagini dell’elemento in oggetto.

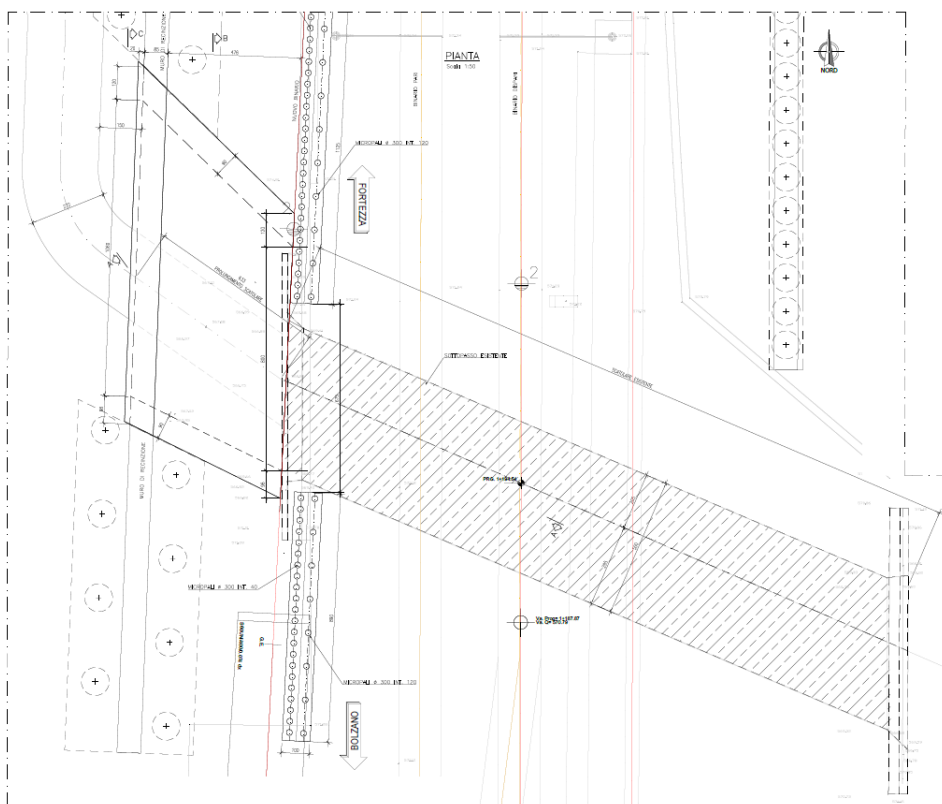


Figura 12.4.1 - Prolungamento sottovia ciclo-pedonale – Pianta

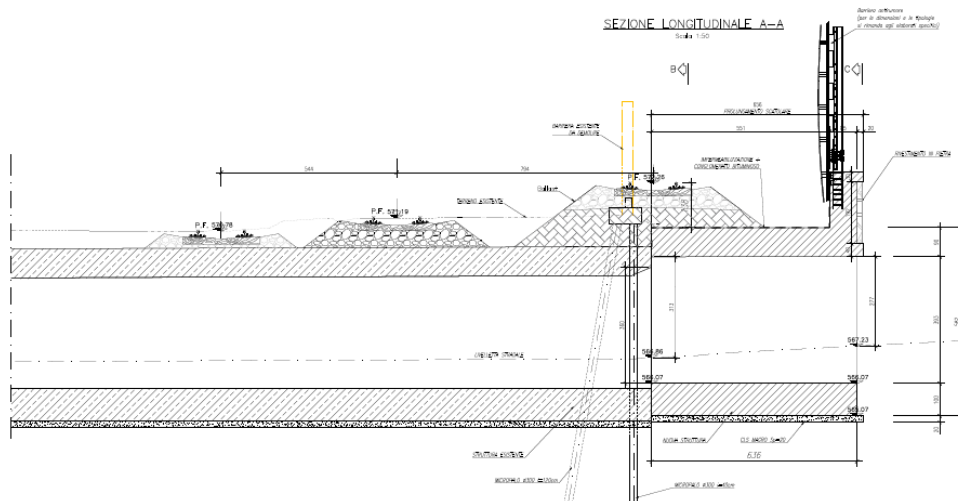


Figura 12.4.2 - Prolungamento sottovia ciclo-pedonale – Sezione longitudinale

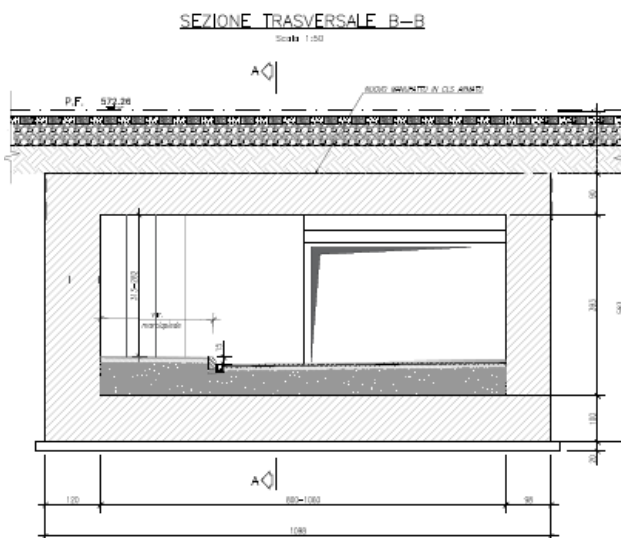


Figura 12.4.3 - Prolungamento sottovia ciclo-pedonale – Sezione trasversale

Le fasi di realizzazione del prolungamento del sottovia e del completamento della sede ferroviaria possono così essere riassunte:

**Fase 1:**

- chiusura del traffico stradale;
- demolizione parziale della barriera esistente e del muro interferente con il prolungamento dello scatolare.

**Fase 2:**

- realizzazione di paratie provvisorie a protezione della sede ferroviaria esistente;
- scavo a cielo aperto fino a quota imposta opere di progetto.

**Fase 3:**

- demolizione muri d'ala;
- demolizione parziale strada di accesso al sottopasso.

#### **Fase 4:**

- realizzazione scatolare;
- riprofilatura strada di accesso.

#### **Fase 5:**

- realizzazione muri di recinzione;
- riapertura al traffico del sottovia.

#### **Fase 6:**

- dismissione della sede ferroviaria esistente ed interruzione di esercizio ferroviario;
- realizzazione dei nuovi binari e completamento della sede ferroviaria.

## 12.5 BANCHINE DI STAZIONE

Nell’ambito del progetto di Adeguamento del PRG di Bressanone sono previsti la realizzazione di nuove banchine di stazione per l’accesso ai binari e l’adeguamento delle banchine esistenti: il piano banchina è posto a quota +0.55 m rispetto al piano del ferro.

Di seguito si riporta la pianta delle banchine di stazione.

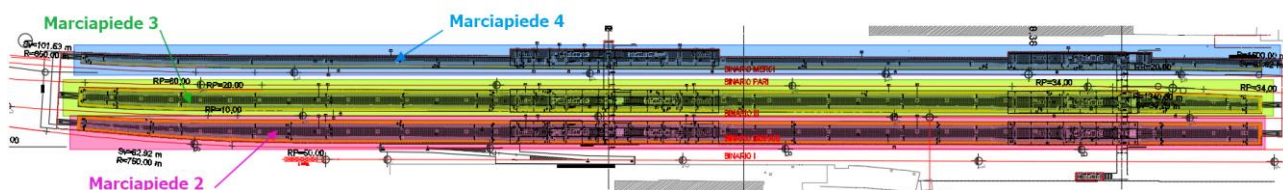


Figura 12.5.1 – Pianta banchine

### 12.5.1 Sistema di drenaggio banchine

Per le banchine di stazione il sistema di drenaggio è costituito da tubazioni realizzate nel marciapiede bordo binario di diametro variabile (DN 315, DN 400, DN 500, DN 630, DN 800). Sono previsti attraversamenti trasversali della sede ferroviaria in progetto garantendo il franco minimo previsto dal Manuale di progettazione RFI. Il recapito del sistema di drenaggio avviene nel Tombino IN01.

## 12.6 PENSILINE DI STAZIONE

Nell’ambito dell’Adeguamento PRG di Bressanone si distinguono 4 Pensiline di Stazione realizzate in carpenteria metallica:

- Pensilina a portale doppia falda - Sud;
- Pensilina a portale falda asimmetrica - Sud;
- Pensilina a portale doppia falda - Nord;
- Pensilina a portale falda asimmetrica – Nord.

Si riporta di seguito un’immagine in cui viene rappresentato il posizionamento delle pensiline all’interno della Stazione di Bressanone.

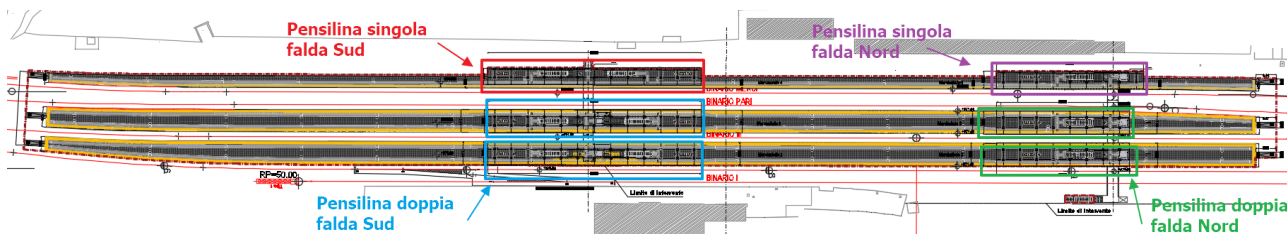


Figura 12.6.1 – Individuazione pensiline

Il pacchetto di copertura di entrambe le tipologie di pensilina è realizzato mediante un doppio strato:

- Lo strato superiore è composto da un pannello di legno di spessore 5 cm sopra il quale viene posto uno strato di ghiaia di 5cm;
- Lo strato inferiore è realizzato da un pannello di legno di spessore 2 cm.

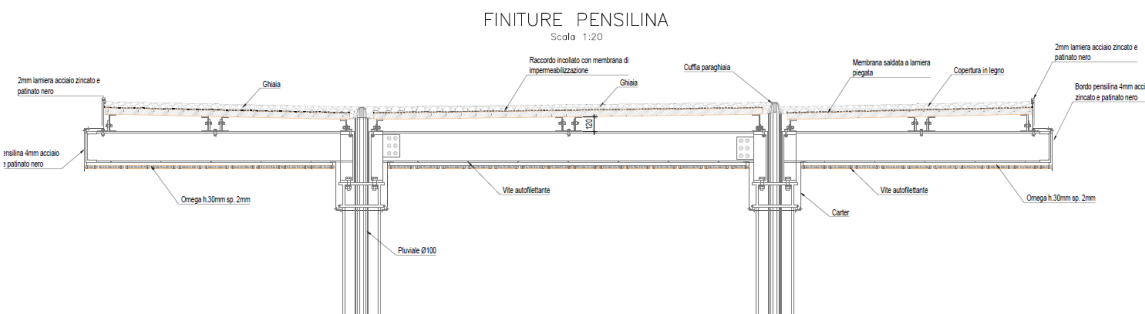


Figura 12.6.2 – Dettaglio finitura copertura – Pensilina a doppia falda

Per la pensilina SUD i pilastri hanno interasse longitudinale di 5.5m e trasversale di 2.9 m e sbalzo 2.4 m. Per la pensilina NORD i pilastri hanno interasse longitudinale di 5.5m e trasversale di 3.3 m e sbalzo 2.2 m. In entrambi i casi i pilastri hanno altezza 5.10 m. La lunghezza complessiva della pensilina SUD è pari a 70.60 m, mentre quella NORD è pari a 48.60 m.

### 12.6.1 Sistema di drenaggio delle pensiline

Il sistema di raccolta delle acque delle pensiline prevede la captazione e l’invio delle acque della copertura, attraverso le grondaie all’interno dei pluviali. In corrispondenza di ogni pluviale Ø200, è presente un pozzetto 60x60 cm che raccoglie le acque e le invia nel collettore in PVC disposto sotto il marciapiede.

La rete di smaltimento è costituita da:

- Discendenti di opportuno diametro che scaricano nei rispettivi pozzetti;
- Pozzetti dimensione;
- Tubazioni circolari in PVC.

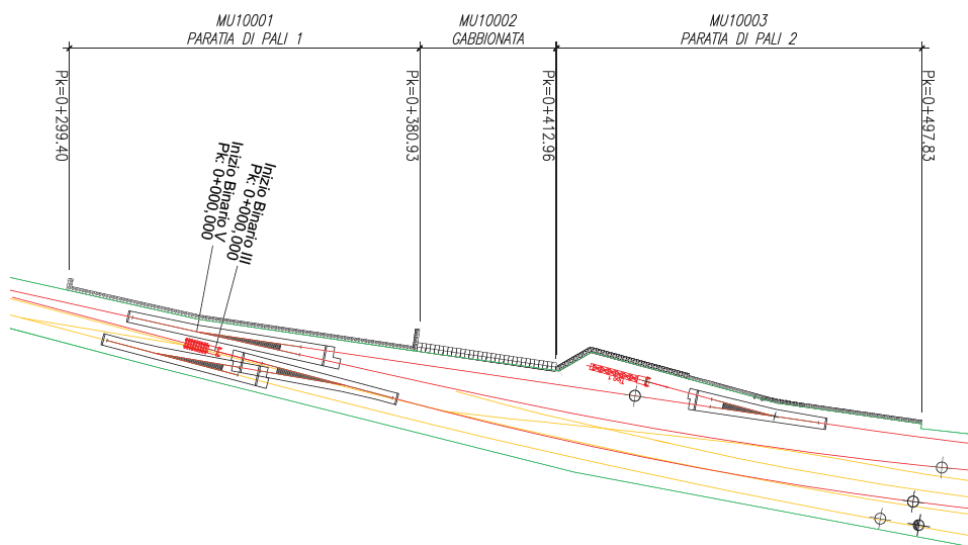
## 12.7 OPERE DI SOSTEGNO

Nell’ambito del Progetto di Adeguamento del PRG di Bressanone sono previste le seguenti opere di sostegno per il rilevato ferroviario:

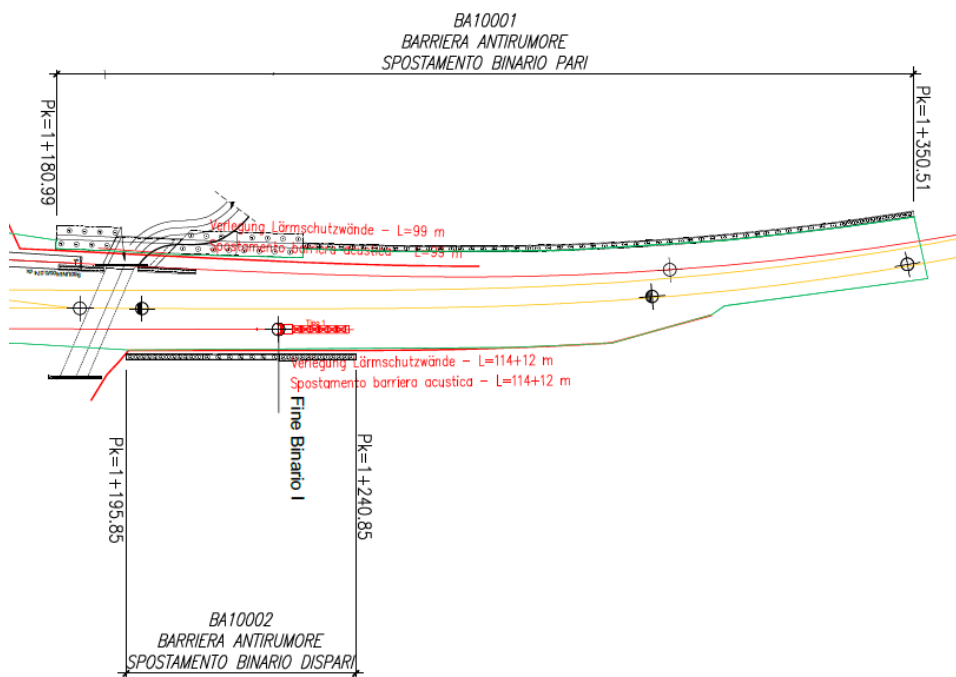
- Paratia 1 progressiva km 0+229.40 alla progressiva km 0+380.93 – Binario Pari
- Gabbionata progressiva km 0+380.93 – alla progressiva 0+412.96 - Binario Pari

- Paratia 2 progressiva km 0+412.96 alla progressiva 0+497.83 – Binario Pari
- Muro in c.a. su pali progressiva km 1+229.44 alla progressiva 1+350.51 – Binario Pari
- Muro in c.a. su pali progressiva km 1+195.85 – alla progressiva 1+240.85 – Binario Dispari
- Muro di scavalco su pali progressiva km 1+180.99 – alla progressiva 1+229.44 - Binario Pari

Di seguito si riportano i due stralci planimetrici delle opere di sostegno.



**Figura 12.7.1 – Opere di sostegno – Stralcio planimetrico (1)**



**Figura 12.7.2 – Opere di sostegno – Stralcio planimetrico (2)**



### 12.7.2 Opera di sostegno binario pari – Gabbionata

La Gabbionata, che si estende dalla progressiva km 0+380.93 alla progressiva km 0+412.96 (Binario Pari), è realizzata mediante elementi di dimensioni 1.00 x 1.00 x 2.00 m, costituiti da rete metallica a doppia torsione, con maglia esagonale.

La gabbionata poggia su un magrone di spessore 15 cm. Lato terra presente uno strato di geotessile 3000gr/mq.

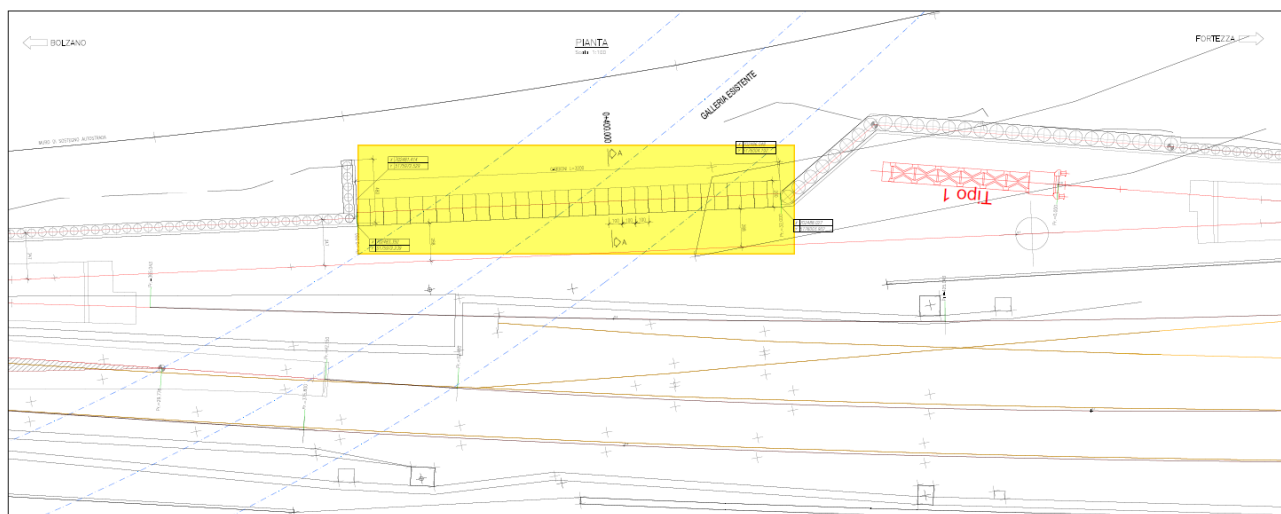


Figura 12.7.5 – Opera di sostegno binario pari – Planimetria gabbionata

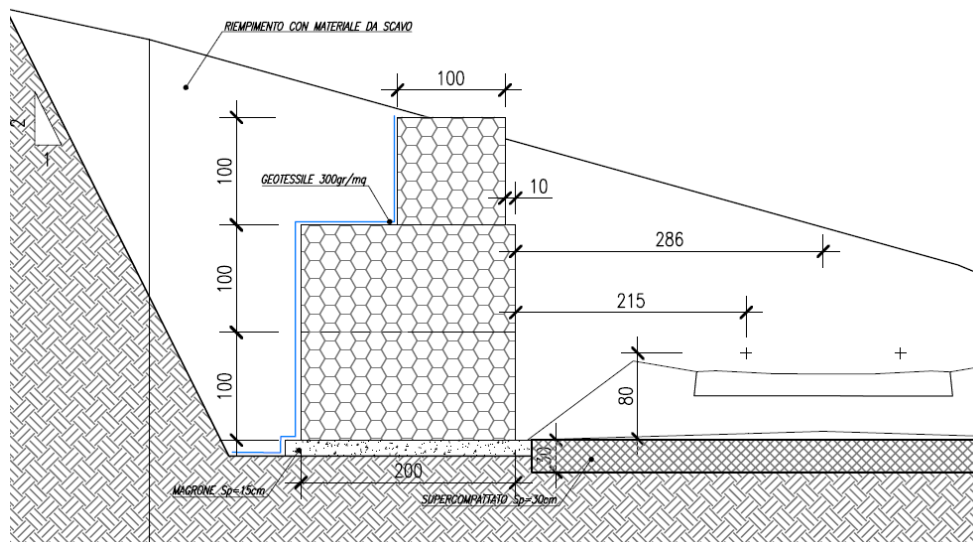


Figura 12.7.6 - Opera di sostegno binario pari – Sezione gabbionata

### 12.7.3 Opera di sostegno binario pari – Paratia (2)

La Paratia 2, che si estende dalla progressiva km 0+412.96 alla progressiva km 0+497.83 (Binario Pari), è realizzata mediante pali di diametro  $\phi 1000$ , interasse 1.20m e lunghezza 20m per il primo tratto (L sviluppo = 31m circa); mentre per il secondo tratto (L sviluppo = 55m circa) è realizzata da pali di diametro  $\phi 600$ , interasse 0.80m e lunghezza 10 m.

In sommità della paratia di pali  $\phi 1000$  è presente un cordolo in c.a. di dimensioni 1.20 x 1.20m, mentre in sommità della paratia di pali  $\phi 600$  è presente un cordolo di dimensioni 0.80 x 0.80m.

Lateralmente la paratia è rivestita da una lastra tralicciata in c.a.

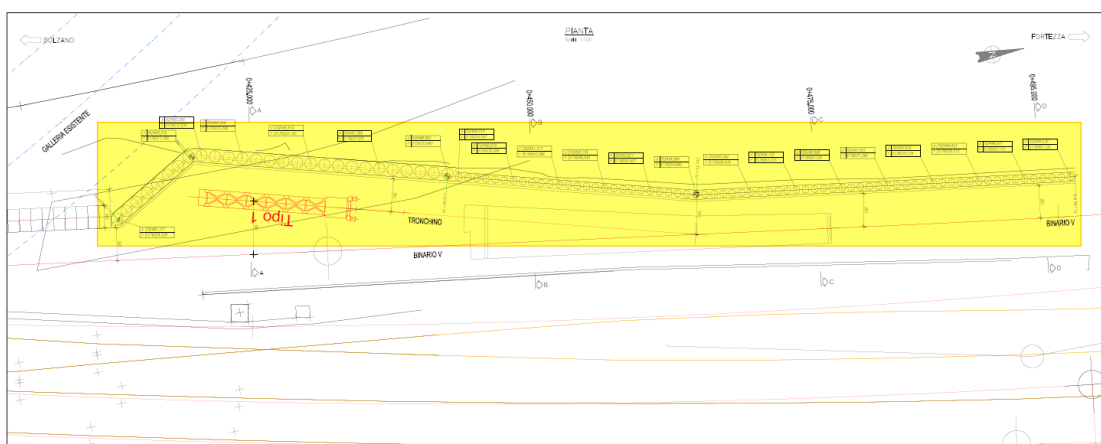


Figura 12.7.7 – Opera di sostegno binario pari – Paratia (2)

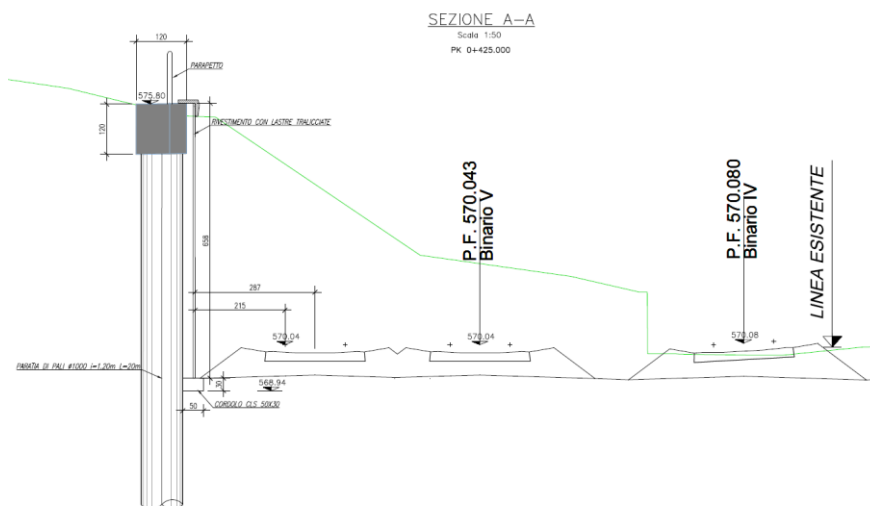


Figura 12.7.8 - Opera di sostegno binario pari – Sezione paratia (2) pali  $\phi 1000$



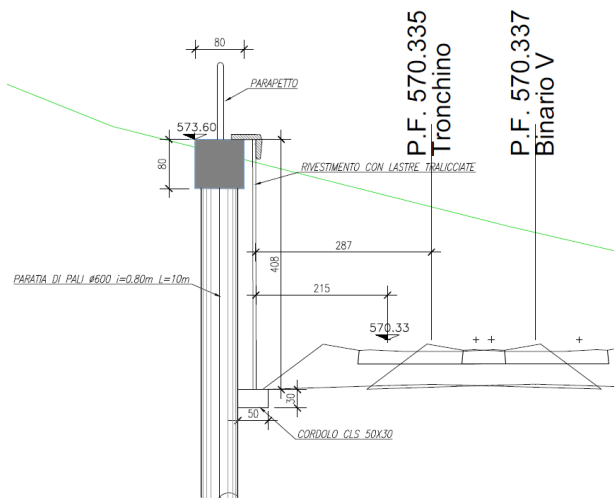


Figura 12.7.9 - Opera di sostegno binario pari – Sezione paratia (2) pali  $\phi$  600

#### 12.7.4 Muro di recinzione in c.a.

La struttura su fondazioni profonde in calcestruzzo armato gettato in opera, prevista a sostegno dei rilevati della linea ferroviaria tra la progressiva km 1+229.44 e la progressiva km +1350.51 del binario pari e tra la progressiva km 1+195.85 e la progressiva km 1+240.85 del binario dispari.

Si distinguono due sezioni, rispettivamente per la zona corrente e per la zona di bordo del paramento:

- nella sezione corrente verrà realizzato un muro di sostegno su singola fila di pali con funzione di mitigazione: il paramento ha spessore in testa e alla base di 0,82m e altezza massima di 3,60m (2,00m su P.F.) mentre il cordolo di base ha larghezza di 1,20m e altezza 1,00m. I pali di fondazione sono disposti su unica fila, con interasse longitudinale di 2,20m, diametro  $\phi$ 1000 e profondità massima di 10,00m. In testa al muro verrà installata una barriera antirumore di altezza massima H10.
- nella sezione di bordo verrà realizzato un muro di sostegno su singola fila di pali con funzione di mitigazione: il paramento ha spessore in testa e alla base di 0,82m e altezza massima di 3,60m (2,00m su P.F.) mentre il cordolo di base ha larghezza di 1,20m e altezza 1,00m. I pali di fondazione sono disposti su unica fila, con interasse longitudinale di 1,20m, diametro  $\phi$ 1000 e profondità massima di 10,00m. In testa al muro verrà installata una barriera antirumore di altezza massima H10.

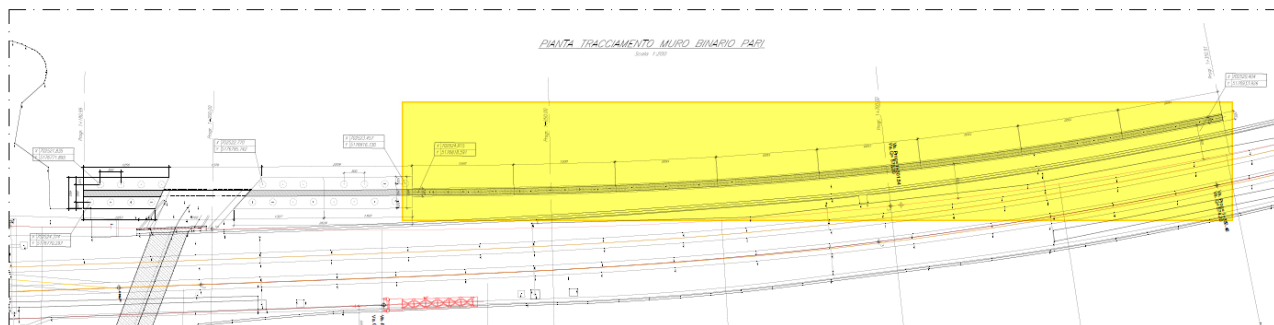


Figura 12.7.10 - Individuazione Muro in c.a. su fondazioni profonde binario pari – Planimetria

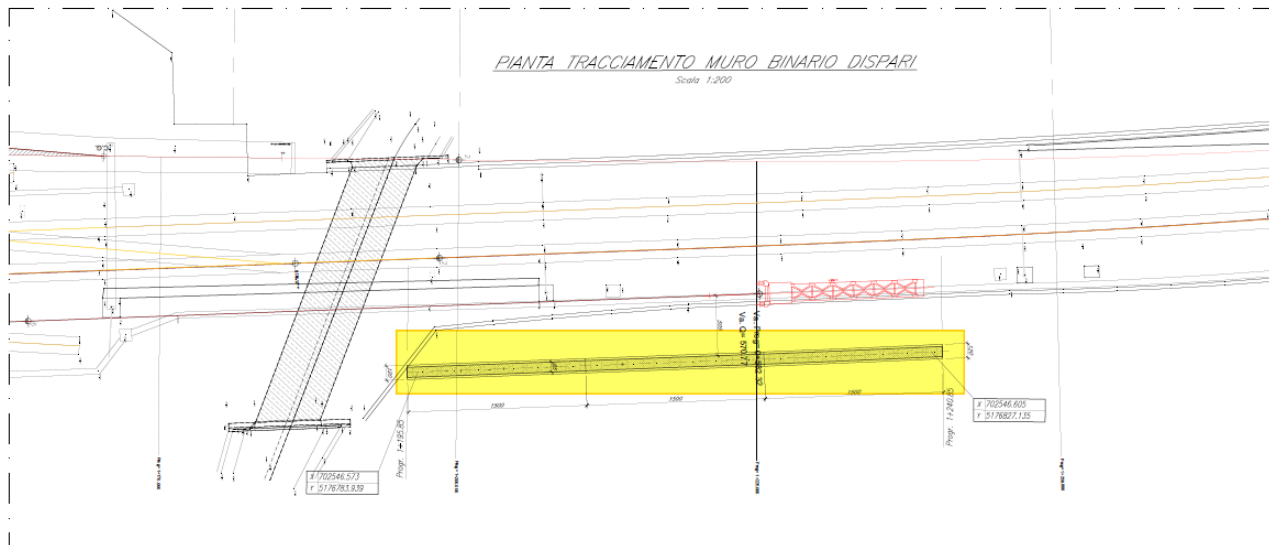


Figura 12.7.11 - Individuazione Muro in c.a. su fondazioni profonde binario dispari – Planimetria

### 12.7.5 Opera di sostegno muro di scavalco in c.a.

La struttura di scavalco su fondazioni profonde in calcestruzzo armato gettato in opera, prevista a sostegno dei rilevati della linea ferroviaria, tra la progressiva km 1+180.99 e la progressiva km 1+229.44 riferita al binario pari ha funzione di mitigazione dell'impatto ferroviario ed è realizzata in c.a. gettato in opera su fondazioni profonde; il paramento ha spessore massimo in testa e in fondazione di 0.82m con massima altezza di spinta di 3,65m. La suola di fondazione ha spessore 1,00m e larghezza 4,60m I pali di fondazione sono disposti su doppia fila a quinconce, con interasse longitudinale di 3,00m e trasversale di 2,60m, diametro  $\varnothing 1000$  e lunghezza di 14,00m. In testa al muro verrà installata una barriera antirumore di altezza massima H10.

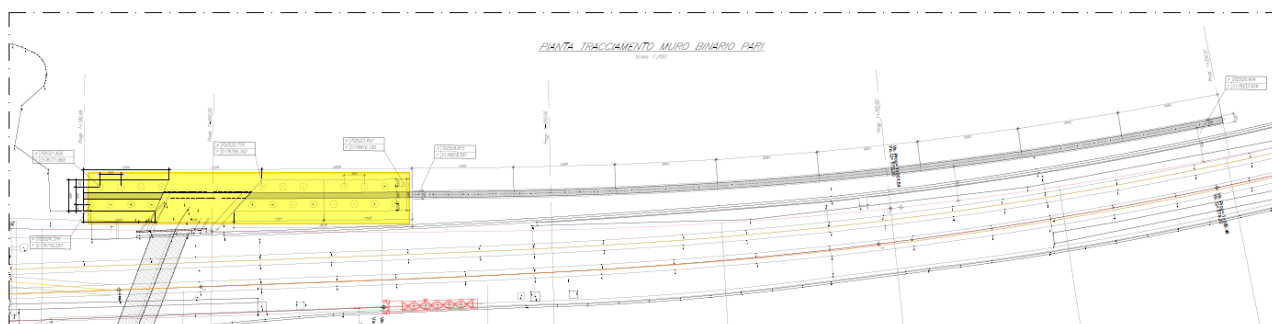


Figura 12.7.12 - Individuazione Muro di scavalco in c.a. su fondazioni profonde – Planimetria

## 12.8 BARRIERE ANTIRUMORE

I muri di sostegno alle progressive km da 1+180.99 al km 1+350.51 per il Binario Pari e dal km 1+195.85 al 1+249.97 per il Binario Dispari hanno la funzione di sostegno per le barriere antirumore.

Nel dettaglio, si prevede l’installazione di barriere antirumore del tipologico H10V già utilizzato nel progetto "Potenziamento Asse Ferroviario Monaco Verona - Linea Ferroviaria Brennero - Interventi di mitigazione dell’impatto acustico provocato dall’esercizio ferroviario in località di Naz Sciaves" di altezza 7.50m dal piano del ferro.

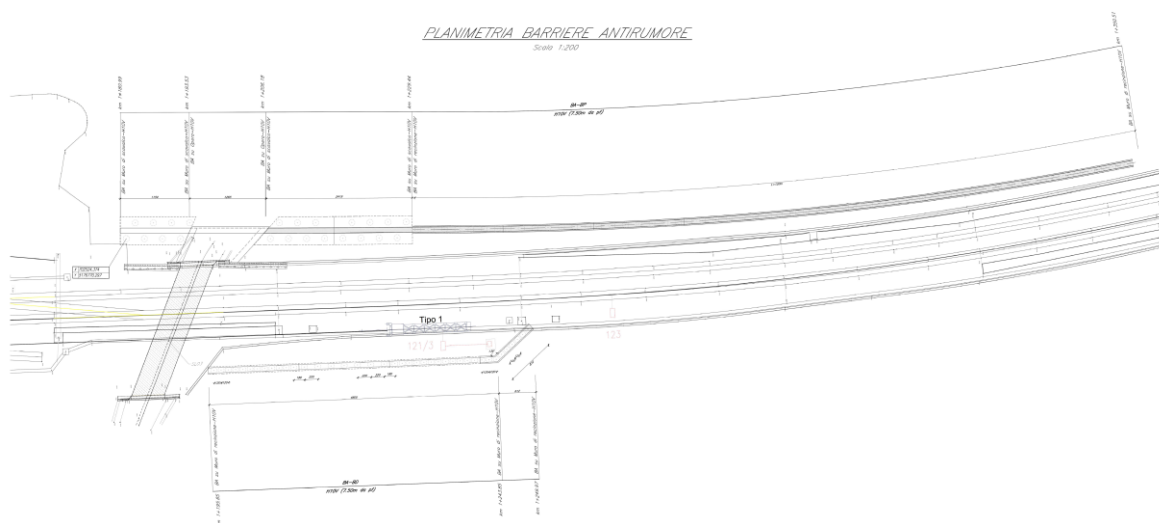


Figura 12.8.1 – Planimetria barriere antirumore

## 12.9 BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE

Le lavorazioni principali legate alla bonifica sistemica terrestre sono:

- taglio della vegetazione;
- bonifica di superficie (propedeutica a qualsiasi bonifica profonda) per la ricerca, localizzazione e rimozione di mine, ordigni ed altri manufatti bellici interrati, sia interra che in acqua, fino a 100 cm di profondità dal p.c. con l’impiego di apparati rilevatori da eseguirsi su tutta l’area interessata dai lavori, più un’area di sicurezza di 1,50 m lungo il perimetro della predetta area;
- bonifica di profondità, sia in terra che in acqua, per la ricerca, localizzazione e rimozione di mine, ordigni ed altri manufatti bellici interrati.

Nella tabella riportata di seguito vengono elencate le superfici da sottoporre a bonifica.

B.O.B. Superficiale (m <sup>2</sup> )	B.O.B. Profonda con perforazione fino a -3m da PC (m <sup>2</sup> )	B.O.B. Profonda con perforazione fino a -5m da PC (m <sup>2</sup> )	B.O.B. Profonda con perforazione fino a -7m da PC (m <sup>2</sup> )
34 770	920	30 740	2 840

Tabella 12.9.1 – Superfici da sottoporre a bonifica

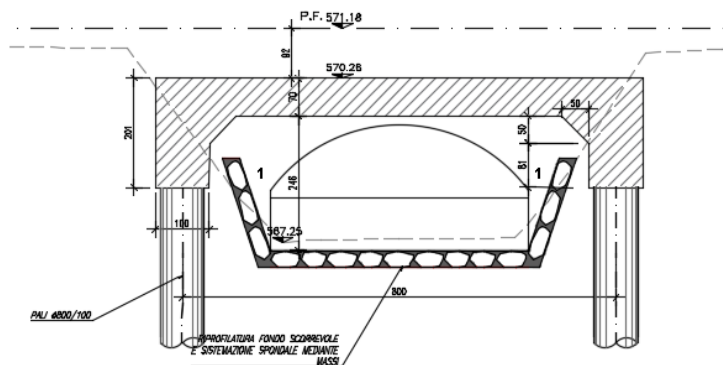






SEZIONE TRASVERSALE B-B

Scala 1:50



**Figura 12.11.3 – Tombino idraulico – Sezione Trasversale**

Le fasi di realizzazione del prolungamento del tombino e dell'allargamento della sede ferroviaria possono così essere riassunte:

- **Fase 1:** demolizione della porzione di tombino esistente
- **Fase 2:** realizzazione del nuovo tombino, previa realizzazione della paratia di pali;
- **Fase 3:** dismissione della sede ferroviaria esistente e interruzione di esercizio ferroviario; realizzazione dei nuovi binari e completamento della sede ferroviaria.

## 13 ARCHITETTURA DI STAZIONE

### 13.1 LOCALI TECNOLOGICI

L'intervento prevede la realizzazione dei locali tecnologici IaP e SEM all'interno di due vani del Fabbricato Viaggiatori esistente, messi a disposizione da RFI. Verranno realizzate le finiture interne, nuove pavimentazioni flottanti e nuovi controsoffitti, la sostituzione delle porte che permetteranno l'accesso solo dal lato del primo marciapiede e la sostituzione di un infisso e l'inserimento di griglie di ventilazione all'interno di un infisso esistente.

### 13.2 MARCIAPIEDI

L'intervento prevede la realizzazione di tre nuovi marciapiedi ferroviari con modulo di lunghezza 400 m, altezza 55 cm dal piano del ferro come descritto di seguito:

- 2° marciapiede - allargamento della sezione corrente a seguito dello spostamento del binario 2 e la realizzazione di un nuovo binario 3, inserimento dei nuovi cordoli prefabbricati H 55 cm dal piano del ferro, rifacimento di pavimentazione, percorsi e mappe tattili, striscia gialla, chiusini per pozzetti, vani scala e ascensore, pensiline, arredi, rampe di raccordo a fine banchina e segnaletica a messaggio fisso. Le scale e l'ascensore esistenti sono previsti demoliti e ricostruiti in asse al nuovo marciapiede per rispettare la distanza minima da ostacolo fisso prevista dalle STI PMR.
- 3° marciapiede a isola - realizzazione del nuovo marciapiede con inserimento dei nuovi cordoli prefabbricati H 55 cm dal piano del ferro, nuova pavimentazione, percorsi e mappe tattili, striscia gialla, chiusini per pozzetti, vani scala e ascensore, pensiline, arredi, rampe di raccordo a fine banchina e segnaletica a messaggio fisso.
- 4° marciapiede laterale - realizzazione del nuovo marciapiede, con inserimento dei nuovi cordoli prefabbricati H 55 cm dal piano del ferro, nuova pavimentazione, percorsi e mappe tattili, striscia gialla, chiusini per pozzetti, vani scala e ascensore, pensiline, arredi, rampe di raccordo a fine banchina, parapetti e recinzione H 2,50 m di chiusura lungo la banchina e segnaletica a messaggio fisso.

La scelta del tipo di pavimentazione banchina e del controsoffitto delle pensiline ferroviarie tiene conto delle scelte di progetto della fase 0 a cura di RFI-DTP di Verona.

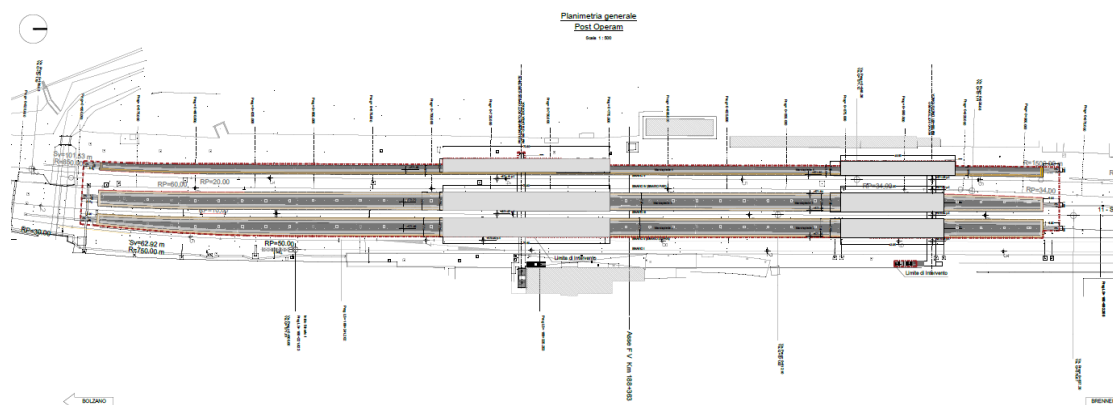


Figura 13.2.1 – Planimetria generale post operam



### 13.3 PROLUNGAMENTO DEL SOTTOPASSO ESISTENTE

L'intervento prevede il prolungamento del sottopasso con dimensioni pari a quello esistente, per il collegamento con i nuovi marciapiedi, come di seguito descritto:

- Larghezza netta 3,30 m, altezza netta minima 2,50 m;
- Realizzazione di nuovi rivestimenti, pavimentazione, percorsi e mappe tattili, canaline impianti e chiusini per pozzetti, griglie di raccolta delle acque;
- L'accesso ad ogni banchina è garantito da due scale con doppio corrimano su entrambi i lati, larghezza libera 1,80 m, scivolo laterale portabici e un ascensore Tipo 3 panoramico.

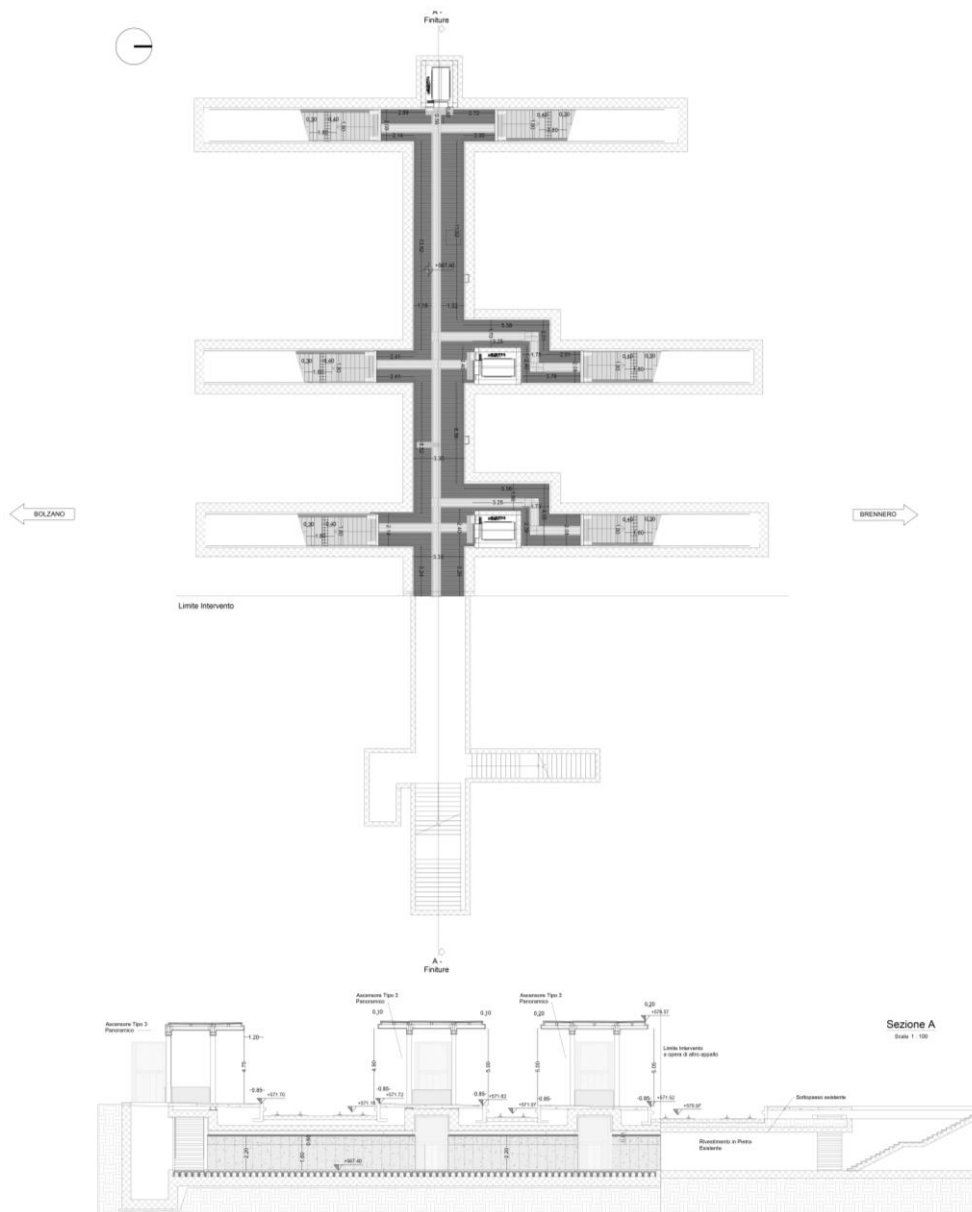


Figura 13.3.1 – Prolungamento sottopasso esistente – Pianta e sezione longitudinale

### 13.4 NUOVO SOTTOPASSO

L'intervento prevede la realizzazione di un nuovo sottopasso sul lato nord del PRG che collega tutti i marciapiedi ferroviari e permette la connessione anche con il Centro di mobilità che verrà realizzato in altro appalto:

- Larghezza netta 3,60 m, altezza netta minima 2,75 m;
- Realizzazione di nuovi rivestimenti, pavimentazione, percorsi e mappe tattili, canaline impianti e chiusini per pozzetti, griglie di raccolta delle acque.
- L'accesso ad ogni banchina è garantito da una scala con doppio corrimano su entrambi i lati, larghezza libera 2,10 m, scivolo laterale portabici e un ascensore Tipo 3 panoramico.

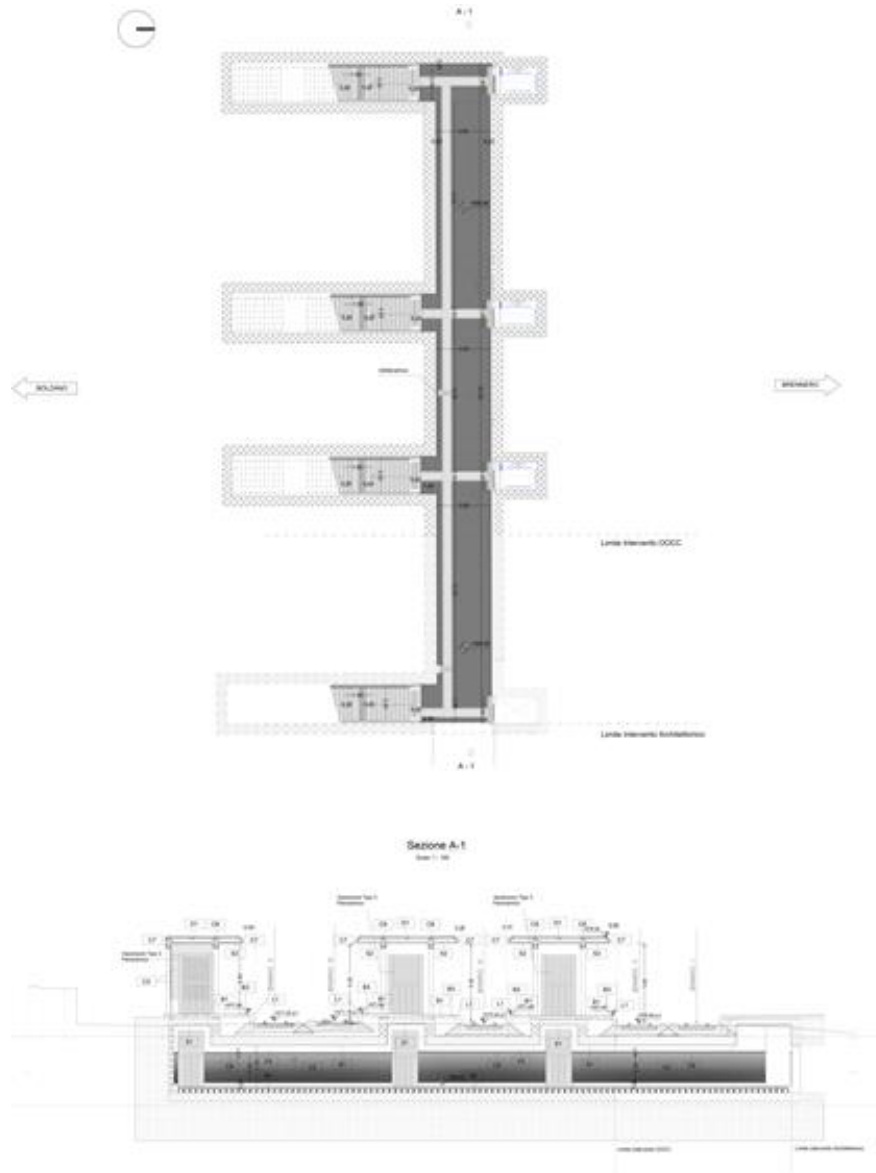


Figura 13.4.1 – Nuovo sottopasso pianta e sezione longitudinale

## 14 ATTREZZAGGIO TECNOLOGICO

### 14.1 ARMAMENTO

La configurazione tipologica dell’armamento da adottare, per la progettazione in questione, è quella tipo 60 E1, sovrastruttura tradizionale su ballast, scartamento 1435 in rettilineo e nelle curve con  $R \geq 275m$ , ammorsato completamente nella massicciata formata da pietrisco di particolare natura e pezzatura.

La linea Verona – Brennero è classificata come linee del gruppo B secondo la Parte II – “Standard dei Materiali d’Armamento per lavori di rinnovamento e costruzione a nuovo” del Manuale di Progettazione d’Armamento.

La soluzione tipologica prevede l’impiego dei seguenti materiali:

- Rotaie 60E1 di lunghezza pari a 108 m di nuova fornitura;
- GII prefabbricate;
- Traverse in CAP RFI-240 complete di organi d’attacco di 1° e 2° livello omologati da RFI;
- Scambi di tipo 60 UNI - Velocità rami deviati degli scambi: 30-60 km/h;
- Pietrisco di 1^ Categoria;
- Paraurti ad assorbimento di energia di tipo 1 e tipo 2.

La configurazione tipologica utilizzata è quella dell’armamento tradizionale su ballast con scartamento fissato a 1435 mm, di corrente impiego in FS.

Poiché è previsto l’esclusivo impiego di componenti elementari a catalogo FS, non si prospettano esigenze di omologazione di materiali innovativi.

#### **CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEI MATERIALI ARMAMENTO**

I componenti elementari della soluzione tipologica dell’armamento tradizionale FS sono tutti materiali ordinari a catalogo FS, per i quali non è prevista l’esecuzione di calcoli di verifica strutturale e/o funzionale d’armamento.

Di seguito si riportano le caratteristiche principali dei materiali d’armamento ed il relativo dimensionamento.

#### Rotaie

Le rotaie sono del profilo 60E1, con massa lineica 60 Kg/m, in acciaio di qualità R260. Le rotaie da impiegare sono di lunghezza pari a 108 cm sia sui binari di corsa che sulle precedenze dove possibile.

#### Traverse in c.a.p. ed attacchi

È previsto l’impiego sui binari di corsa e di circolazione, in rettilineo e nelle curve di raggio non inferiore a 275 m, di traverse in cemento armato precompresso monoblocco tipo RFI-240 di lunghezza 2,40 m di massa non inferiore a 300Kg da posare a modulo 60 cm (6/10), complete di organi d’attacco di 1° e 2° livello omologati da RFI.

#### Massicciata

Il pietrisco da impiegare, per la formazione regolamentare della massicciata, dovrà essere di 1^ categoria.



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

**PRG BRESSANONE**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB01	00	D05 RG	MD 00 00 001	C	68 di 88

Per la valutazione del trasporto del pietrisco è stata considerata la distanza tra il luogo di cantiere e la cava più vicina tra quelle qualificate da RFI. Tale cava è stata identificata in Trentino Alto Adige alla distanza di circa 100km.

La geometria della sezione sarà quella prevista dalle sezioni tipo del binario.

Il pietrisco avrà, per il binario corrente, uno spessore minimo di 0,35 m sotto il piano di appoggio delle traverse in corrispondenza della rotaia più bassa, spessore minimo inteso come distanza tra piano inferiore della traversa, in corrispondenza della rotaia più vicina al piano di regolamento, ed il piano di regolamento stesso.

#### Giunzioni isolanti incollate

Per la formazione dei sezionamenti dei circuiti elettrici di binario, con riferimento ai binari di corsa e deviatori, si impiegheranno le giunzioni isolanti incollate prefabbricate.

In particolare:

- Per i binari di corsa e secondari si impiegherà quella tipo 60 UNI da 6m;
- Per gli scambi verranno fornite le corrispettive rotaie intermedie isolanti con già interposta la relativa GII.

Le giunzioni isolanti incollate previste sui binari di corsa dovranno essere dotate di Dispositivo di controllo giunto meccanico (DCGM). Tale dispositivo, ubicato sul fianco esterno del fungo della rotaia in prossimità delle testate del Giunto Isolato Incollato, monitora il movimento relativo tra le rotaie giuntate e quindi l'eventuale scollamento del giunto.

In corrispondenza dei Giunti Isolanti Incollati per ciascun giunto è prevista l'installazione di traverse speciali in c.a.p. che permettono alle GII di essere appoggiate direttamente sulla traversa anziché sospese tra due traverse. Inoltre sarà prevista l'installazione di due traverse speciali in c.a.p. per il passaggio dei cavi ai due lati delle traverse speciali.

Per ciascun giunto è quindi prevista l'installazione di:


- n°2 traverse speciali in c.a.p. per il passaggio dei cavi del GII
- n°1 traversa speciale in corrispondenza del GII.

#### Scambi

Gli scambi, conformi alle Linee Guida RFI, saranno del tipo 60 UNI, con cuore monoblocco d'acciaio fuso al manganese ed estremità saldabili, attacchi indiretti, cuscinetti elastici e controrotaie UIC 33 da utilizzarsi nelle realizzazioni di deviate semplici o comunicazioni fra i binari. Gli scambi saranno posti in opera su traverse e traversoni in cap.

Nello specifico è previsto l'impiego delle seguenti tipologie di scambi:

- S.60 UNI / 170 / 0.12 dx: 1;
- S.60 UNI / 250 / 0.092 sx: 2 in comunicazione a interasse di 4.00m;
- S.60 UNI / 400 / 0.074 dx: 8 di cui 4 a formare una comunicazioni a interasse di 4.00m;
- S.60 UNI / 400 / 0.074 sx: 10 di cui 6 a formare due comunicazioni a interasse di 4.00m;
- S60UNI/250/0.12 sx retto: 1.

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”  <b>PRG BRESSANONE</b>					
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	COMMESSA IB01	LOTTO 00	CODIFICA D05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. C

Per tutti gli scambi di progetto è stato ipotizzato il montaggio fuori opera e il successivo varo al fine di ridurre l'impatto sulla fruibilità dei binari durante le lavorazioni.

#### Paraurti

Sono adottati paraurti ad azione frenante in conformità alle specifiche tecniche.

## 14.2 SISTEMA DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA

### 14.2.1 Trazione elettrica

Gli interventi TE del progetto definitivo in oggetto relativo alle modifiche che interessano la stazione di Bressanone, consistono essenzialmente:

1. Ammodernamento dell'elettrificazione inerente i nuovi binari e i binari esistenti;
2. Realizzazione del circuito di terra e protezione TE, completo in tutte le sue parti;
3. Realizzazione degli adeguamenti alla LdC e al CdT sugli allacci agli impianti esistenti;
4. Realizzazione dei collegamenti al circuito di terra e di protezione T.E. di strutture metalliche, paline, barriere antirumore, ecc. ubicate all'interno della zona di rispetto, ove esistenti;
5. Posa in opera sulle strutture di sostegno (pali, portali, ecc.) di tutte le apparecchiature di sostegno e di isolamento delle condutture di contatto e di tutte le indicazioni monitorie;
6. Posa in opera di nuovi sezionatori e delle relative canalizzazioni per il comando e controllo degli stessi;
7. Demolizione/rimozione e/o ripristino degli impianti TE esistenti;
8. Fornitura in opera di tutti gli accessori e di apparecchiature inclusi nella fornitura di RFI.

### 14.2.2 Linea di contatto

Le caratteristiche della Linea di Contatto e delle apparecchiature accessorie di sospensione ed ormeggio sono caratterizzate dai seguenti parametri tecnici:

- sostegni tipo LSU sulle tratte di piena linea ed in stazione, nei Posti di Movimento e nelle Fermate;
- sospensioni orizzontali tubolari in acciaio, per i sostegni provvisori e ove necessario;
- sospensioni orizzontali in alluminio;
- sezione complessiva della linea di contatto tradizionale pari a 440 mm<sup>2</sup>, con corde portanti e fili regolati, sui binari di corsa di stazione;
- sezione complessiva della linea di contatto tradizionale pari a 220 mm<sup>2</sup>, con corda portante fissa e filo regolato, sui binari di precedenza di stazione, sui binari secondari e sulle comunicazioni tra binari.

La realizzazione degli anelli del circuito di protezione (cui saranno collegati i pali ivi afferenti) e dei collegamenti indiretti di questi alle rotaie (sia in piena linea che in stazione), è previsto l'uso di conduttori in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR.

Per il circuito aereo saranno utilizzate le corde TACSR, mentre per gli altri collegamenti saranno utilizzati i cavi TACSR.



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

**PRG BRESSANONE**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB01	00	D05 RG	MD 00 00 001	C	70 di 88

L'impianto di elettrificazione sarà costituito da una LdC del tipo “a catenaria”, con sospensione longitudinale; le cui caratteristiche principali sono:

- LdC su binario di corsa di stazione allo scoperto - Conduttura di sezione complessiva pari a 440 mm<sup>2</sup> ottenuta mediante l'impiego:
  - di due corde portanti in rame da 120 mm<sup>2</sup>, regolate e tesate ciascuna al tiro di 1125 daN;
  - due fili sagomati in rame-argento (CuAg 100 secondo CEI EN 50149) da 100 mm<sup>2</sup>, regolati e tesati ciascuno al tiro di 1000 daN;
- LdC su binario di precedenza, secondari e comunicazioni tra binari - Conduttura di sezione complessiva pari a 220 mm<sup>2</sup>:
- di una corda portante in rame da 120 mm<sup>2</sup>, a tiro fisso di 819 daN a +15°C;
- un filo sagomato in rame-argento (CuAg 100 secondo CEI EN 50149) da 100 mm<sup>2</sup>, regolato e tesato al tiro di 750 daN;

La regolazione automatica del tiro sarà ottenuta per mezzo di contrappesi e dispositivi a taglie con pulegge in linea e dispositivo di sicurezza, con rapporto di riduzione 1/5.

Per le linee di contatto da LdC 220 mm<sup>2</sup> (con corda portante fissa) sarà utilizzato un rapporto di riduzione pari a 1/2.

Allo scoperto in corrispondenza delle sospensioni, la quota del piano teorico di contatto rispetto alla quota del piano del ferro sarà ovunque di 5,20 m, così come previsto dalla tipologia di P.M.O. (n.5 - Gabarit C).

#### **14.2.3 Impianti di illuminazione e forza motrice dei fabbricati**

Gli interventi sugli impianti di illuminazione e forza motrice che si andranno ad effettuare nella stazione di Bressanone possono essere così sintetizzati:

- Impianti di illuminazione e forza motrice del fabbricato viaggiatori;
- Realizzazione impianto di Riscaldamento Elettrico Deviatoi (RED);
- Realizzazione impianto di Illuminazione Punta Scambi.

#### **QUADRI ELETTRICI**

Sono previsti i seguenti quadri secondari:

- QASC: Quadro alimentazione ascensori
- QRED: Quadro Riscaldamento Elettrico Deviatoi
- QdS: Quadro di Stazione (interfacciato con il quadro QRED e l'illuminazione Punta Scambi).

I quadri QRED sono installati nel locale SIAP interrato; il quadro QASC è previsto nel locale SEM.

Nel locale SIAP sarà inoltre installato il quadro QdS, che verrà interfacciato con il quadro QRED.

Il quadro QdS predispose la cabina alla telegestione dell'impianto RED e Illuminazione Punta Scambi, la cui postazione client è prevista nell'Ufficio Movimento del fabbricato.

#### **ILLUMINAZIONE**

L'illuminazione interna del fabbricato viaggiatori si compone delle seguenti aree pubbliche:

- sottopassi



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

**PRG BRESSANONE**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB01	00	D05 RG	MD 00 00 001	C	71 di 88

- pensiline
- marciapiedi

sarà realizzato impiegando apparecchi illuminanti in classe II, equipaggiati con LED, compatibili con il sistema SEM e quindi dotati di driver.

### **IMPIANTO DI RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI (RED)**

Il sistema di RED dovrà essere realizzato in conformità a quanto richiesto dalle seguenti specifiche RFI.

Ciascuna linea di piazzale alimenta un numero massimo di n. 1 Armadi di Piazzale; tali linee sono costituite da cavi tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV, posati in polifora o in apposita gola di cunicolo affiorante in calcestruzzo dedicata ai cavi di energia.

### **IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUNTE SCAMBI**

L'impianto di illuminazione Punta Scambi interessa i nuovi deviatori centralizzati dotati di cassa di manovra elettrica predisposta al telecomando (complessivamente n. 22 casse di manovra).

L'impianto è costituito da un apparecchio illuminante orientabile (proiettore LED 47 W – 6800 lm – IP65 – IK08) installato su palina in vetroresina (VTR) di altezza fuori terra pari a circa 5,2 m.

La palina in VTR sarà conforme alla specifica tecnica di fornitura TE 680 ed. 1995.

E' stato implementato un sistema innovativo per l'inserzione degli apparecchi illuminanti a servizio della punta scambi mediante tecnologia ad onde convogliate. L'applicazione implica l'utilizzo di lampade con a bordo tecnologia ad onde convogliate con smart driver. Quadri di stazione e pulsanti a fungo di emergenza PMAE integrato.

## **14.3 SISTEMA DI SEGNALAMENTO E TELECOMUNICAZIONI**

### **14.3.1 Impianti di segnalamento**

La realizzazione degli interventi previsti dal presente progetto si inseriscono nelle attività previste per il potenziamento della direttrice Brennero, che prevedono una serie di interventi che iniziano con la realizzazione dell'ACCM Verona - Brennero e si completano con la realizzazione di PRG idonei alla gestione della circolazione merci prevista nella direttrice.

La realizzazione del nuovo PRG di Bressanone e le necessarie riconfigurazioni/adequamenti del PP/ACC e del relativo piazzale, ricadono nell'ambito di tale potenziamento insieme ai conseguenti interventi sia sulle tratte afferenti che sui sistemi di gestione ed automazione dell'impianto (ACCM, SCC/SCCM e ERTMS).

La complessità del nuovo PRG di Bressanone, che prevede l'ampliamento dell'impianto dagli attuali 4 binari ai nuovi 5 binari di circolazione, tutti serviti da marciapiedi, ha richiesto la suddivisione dello stesso nelle seguenti quattro fasi realizzative:

- FASE 0: che rappresenta lo stato inerziale del presente progetto e la cui progettazione e realizzazione non è oggetto del presente progetto;
- FASE 1: che prevede l'inserimento dei due “cappelli di prete” lato nord e sud con conseguente adeguamento della TE e spostamento dei Segnali di Protezione assieme allo slaccio dei binari a terra e posizionamento dei futuri binari IV e V (non allacciati in questa fase) con l'armamento della comunicazione esistente 02-04 che verrà rimosso in Fase 2, appena dopo l'attivazione della Fase 1;



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

**PRG BRESSANONE**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB01	00	D05 RG	MD 00 00 001	C	72 di 88

- FASE 2: che prevede l'allaccio dei nuovi binari IV e V e attrezzaggio con i segnali bassi di manovra. Inoltre, viene parzialmente allacciato il binario III lato Nord ma non è utilizzabile;
- FASE 3: che prevede l'allacciamento del binario III anche lato Sud assieme all'allungamento dell'Asta e relativo attrezzaggio.

### 14.3.2 Informazioni al pubblico

Gli interventi relativi alle telecomunicazioni si limitano alla realizzazione della parte di piazzale di un nuovo impianto di Informazioni al Pubblico di tipo visivo e sonoro. Il progetto prevede l'attrezzaggio di tutta la stazione con nuove periferiche ad esclusione del binario 1 che si assume già attrezzato a cura altro appalto al momento della realizzazione del presente appalto; qualora, al momento della stesura del progetto esecutivo, ulteriore parte della stazione dovesse risultare già realizzata da parte di RFI, in accordo con la committenza, l'attrezzaggio di tale parte di stazione dovrà essere stralciato.

L'impianto d'informazione al pubblico (I.a.P.) visivo da realizzarsi nella stazione di Bressanone, consentirà, a regime, la visualizzazione delle informazioni ritenute utili all'utenza, in servizio continuo e con la necessaria flessibilità secondo le varie esigenze operative.

La gestione degli impianti I.a.P. compresi nel presente progetto sarà ottenuta tramite opportuno interfacciamento, a cura RFI, col sottosistema I.e.C. di linea.

I terminali periferici saranno costituiti da indicatori di binario, monitor a colori e tabelloni A/P.

L'impianto di diffusione sonora, invece, sarà costituito da altoparlanti di tipologia consona al tipo di installazione, dislocate lungo i marciapiedi, le banchine, i sottopassi e l'atrio di stazione.

### 14.3.3 Sistemi di alimentazione

L'alimentazione degli apparati dei diversi impianti installati all'interno del Locale Tecnologico ed all'esterno sarà prelevata dal Quadro Elettrico TLC/IaP, realizzato in conformità al disposto delle "Linee Guida per la progettazione degli impianti di alimentazioni a servizio delle infrastrutture CCL/IaP – che dovrà essere separato in ingresso con un trasformatore di alimentazione avente determinati requisiti.

## 14.4 IMPIANTI MECCANICI

### 14.4.1 Impianto rilevazione incendi

L'impianto di rivelazione incendi sarà previsto a protezione dei seguenti locali dei rispettivi fabbricati:

- Fabbricato Viaggiatori;
- Nuovo locale tecnologico IaP;
- Nuovo locale tecnologico SEM;
- Sottopassi;
- Vani degli ascensori a servizio dei sottopassi, nuovo ed esistente.

L'impianto sarà del tipo a loop, gestito da una centrale di controllo e segnalazione analogica, di tipo modulare, con indirizzamento individuale dei sensori e dei moduli. La centrale sarà installata all'interno del nuovo "Locale SEM". Dalla centrale dipartiranno due loop, distribuiti nelle diverse zone, ed a cui saranno collegati i componenti terminali.





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

**PRG BRESSANONE**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB01	00	D05 RG	MD 00 00 001	C	73 di 88

L'ubicazione ed il numero di loop della centrale è indicata di seguito:

- La centrale è posizionata nel nuovo “locale SEM”;
- Loop 1: a servizio delle zone in ambiente nei nuovi locali IaP e SEM;
- Loop 2: a servizio delle zone nel sottopavimento dei nuovi locali IaP e SEM e per il monitoraggio dei vani degli ascensori a servizio dei sottopassi.

La centrale sarà in grado di riconoscere ciascun terminale, mediante indirizzamento, e gestire il segnale di allarme e/o controllo, attivando i relativi componenti di segnalazione, comando e collegamento ad altri centri di controllo remoti.

In generale l'impianto sarà costituito con la seguente filosofia:

- Centrale di controllo a microprocessore atta alla gestione dei componenti di rivelazione ed alla attivazione dei relativi allarmi locali e remoti. La centrale deve consentire di interrogare contemporaneamente un numero illimitato di stati e allarmi;
- Rivelazione automatica di incendio all'interno dei locali a rischio con rivelatori di fumo e relativi allarmi. La protezione tramite rivelatori sarà estesa anche ai sottopavimenti ed al controsoffitto: in tal caso ai rivelatori di fumo saranno collegati ripetitori ottici che ne segnalano lo stato, posizionati a soffitto (rivelatori nei vani ascensori) o a parete (rivelatori nel sottopavimento).
- Comandi manuali di allarme posti in corrispondenza delle uscite dai locali con attivazione dei relativi allarmi;
- Allarmi ottico/acustici con adeguati pannelli di segnalazione posti all'interno e all'esterno di ogni locale;
- Sonde antiallagamento all'interno dei pavimenti flottanti atte alla detenzione di eventuali rientrate d'acqua dall'esterno.

L'alimentazione dell'impianto sarà garantita anche in caso di guasto della rete elettrica principale grazie ad un alimentatore di soccorso e batterie ermetiche. Per l'attrezzaggio, la collocazione e la distribuzione dei vari componenti fare riferimento agli elaborati grafici di riferimento.

#### **14.4.2 Impianto TVCC**

L'impianto TVCC sarà previsto per la videosorveglianza di tutte le banchine e dei due sottopassi, nuovo ed esistente, a servizio della Stazione di Bressanone.

La consistenza dell'impianto è di seguito indicata:

- n°14 telecamere IP PoE fisse da esterno, dome e box, per il controllo della banchina a servizio del Binario 5, delle aree di attesa dei passeggeri coperte dalle pensiline e degli sbarchi ascensori;
- n°14 telecamere IP PoE fisse da esterno, dome e box, per il controllo della banchina a servizio dei Binari 3 e 4, delle aree di attesa dei passeggeri coperte dalle pensiline e degli sbarchi ascensori;
- n°14 telecamere IP PoE fisse da esterno, dome e box, per il controllo della banchina a servizio dei Binari 2 e 3, delle aree di attesa dei passeggeri coperte dalle pensiline e degli sbarchi ascensori;
- n° 12 telecamere IP PoE, fisse da esterno, dome e box, per il controllo della banchina a servizio del Binario 1, dello sbarco ascensori del sottopasso nuovo, degli accessi alla stazione dall'area stradale e delle aree di attesa dei passeggeri coperte dalle pensiline;

- n° 8 telecamere IP PoE, fisse da esterno, tipo dome e fish-eye, per il controllo del sottopasso esistente con annessi accessi, degli sbarchi e delle cabine degli ascensori;
- n° 10 telecamere IP PoE, fisse da esterno, tipo dome e fish-eye, per il controllo del nuovo sottopasso con annessi accessi, degli sbarchi e delle cabine degli ascensori;
- n° 2 switch PoE (8 porte PoE+ 2 per fibra) per connessione delle telecamere per la videosorveglianza della banchina a servizio del Binario 5;
- n° 2 switch PoE (8 porte PoE+ 2 per fibra) per connessione delle telecamere per la videosorveglianza della banchina a servizio dei Binari 3 e 4;

Il sistema TVCC avrà la duplice funzione di fornire al personale di sorveglianza immagini in tempo reale, sia in regime di funzionamento normale (trasmissione h24 in bassa risoluzione) sia in caso di evento incidentale, tentata effrazione od incendio, consentendo la ricostruzione delle dinamiche.

L'apparato TVCC interagirà con i sistemi di controllo accessi, antintrusione e di rivelazione incendi, che invieranno i comandi per l'attivazione e la registrazione delle immagini dell'area da cui è partito l'allarme. Le caratteristiche dei server, installati presso il nuovo locale tecnologico SEM, saranno conformi con le specifiche di Protezione Aziendale, emesse nel gennaio del 2019.

La centrale TVCC sarà di tipo “C”, cioè dimensionata per gestire un numero di telecamere superiore alle cinquanta unità.

La centrale TVCC sarà posizionata nel nuovo locale tecnologico SEM, ricavato nell'ex deposito adiacente il fabbricato viaggiatori. Sarà previsto uno switch PoE presso ciascuna area videosorvegliata della stazione, dimensionato per la connessione delle telecamere locali. Tutti gli switch saranno collegati tramite fibra ottica secondo una configurazione a loop per assicurare la ridondanza delle connessioni verso i server di registrazione e verso le centrali antintrusione, controllo accessi e di rivelazione incendi.

#### **14.4.3 Impianto antintrusione e controllo accessi**

L'impianto antintrusione e controllo accessi sarà previsto a controllo dei due nuovi locali tecnologici previsti presso la Stazione di Bressanone:

- a) Sala IaP;
- b) Sala SEM.

Per quanto attiene la Stazione di Bressanone saranno monitorati tutti i locali tecnologici della stazione, gli accessi alle aree pubbliche ed, infine, gli accessi alle scale di emergenza. L'impianto antintrusione e controllo accessi sarà gestito da una centrale intelligente a microprocessore in grado di assolvere tutte le funzioni di controllo.

#### **14.4.4 Impianto HVAC**

L'impianto HVAC sarà previsto a servizio dei nuovi locali tecnologici IaP e SEM presso la Stazione di Bressanone. Esso ha la funzione di assicurare il raffrescamento e la ventilazione dei locali per garantire i valori di temperatura dell'ambiente interno compatibili, con le apparecchiature elettriche/elettroniche. Gli impianti devono essere dimensionati/strutturati in modo tale da garantire anche il comfort di un eventuale operatore che si trovi a lavorare nei locali tecnologici. A tale scopo sarà pertanto previsto un impianto di condizionamento ambiente (non ridondato) nel locale SEM che, nello scenario di non presenziamento, sarà esclusivamente ventilato al fine di non eccedere la temperatura massima di 40 °C. Nel locale SEM, all'ingresso dell'operatore, verrà disattivato l'impianto di ventilazione ed attivato quello di condizionamento.

## 15 ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI

Nel presente progetto sono stati definiti i criteri generali del sistema di cantierizzazione individuando una possibile organizzazione e le eventuali criticità: l'ipotesi di cantierizzazione che è rappresentata non è vincolante ai fini di eventuali diverse soluzioni che potranno essere individuate nella fase realizzativa sulla base dell'organizzazione propria della ditta esecutrice dei lavori.

Le ipotesi logistiche riguardano le caratteristiche delle aree da destinare ai cantieri, che devono cercare di soddisfare in linea generale a determinati requisiti, quali dimensioni areali sufficientemente vaste e l'adiacenza alle opere da realizzare; la prossimità a vie di comunicazioni importanti e la preesistenza di strade minori per gli accessi, onde evitarne il più possibile l'apertura di nuove; una buona disponibilità idrica ed energetica, lo scarso pregio ambientale e paesaggistico, la lontananza da zone residenziali e da ricettori critici (scuole, ospedali, ecc.).

Inoltre, affinché gli interventi risultino compatibili con l'ambiente, sono stati considerati i seguenti fattori:

- vincoli sull'uso del territorio (P.R.G., Paesistici, Archeologici, naturalistici, idrogeologici, ecc.);
- morfologia (occorrerà evitare, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente articolati in cui si rendano necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto);
- prossimità a corsi d'acqua (occorrerà in tali casi adottare misure di protezione delle acque e dell'alveo);
- presenza di aree di rilevante interesse ambientale;
- possibilità di approvvigionamento di inerti e di smaltimento dei materiali di scavo.

Tali indicazioni hanno fatto sì che nella scelta delle aree da destinare ai cantieri si siano privilegiate, ove possibile, aree già degradate; aree in cui siano previste opere di supporto permanente alla linea; aree in cui siano previste, in ambito di pianificazione locale, zone industriali o per servizi occupabili temporaneamente.

Le tipologie di cantieri previste sono le seguenti:

- **Cantiere operativo/industriale**, area caratterizzata dalla presenza delle attrezzature/impianti necessari allo svolgimento del lavoro;
- **Area di deposito/stoccaggio temporanea**, area dedicata al deposito delle terre/materiali di risulta delle lavorazioni per le relative caratterizzazioni ambientali e successivo accumulo in attesa di destinazione definitiva;
- **Area tecnica**, 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.;
- **Area di cantiere armamento/attrezzaggio tecnologico**, area attrezzata e finalizzata alla realizzazione dell'armamento e dell'impiantistica tecnologica (IS, TLC, etc) in corrispondenza di collegamenti ferroviari (tronchini, linee) per il carico e scarico del materiale di armamento e tecnologico da porre sulla futura linea ferroviaria.

Nella tabella seguente sono riepilogate tutte le aree di cantiere funzionali agli interventi in progetto:

COMUNE	TIPOLOGIA	CODICE	SUPERFICIE
Bressanone	Cantiere Armamento	CA.01	760 mq
Bressanone	Area di Stoccaggio	AS.01	1.790 mq
Bressanone	Cantiere Operativo	CO.01	1.250 mq
Bressanone	Area Tecnica (Fase 1)	AT.01	1.320 mq
Bressanone	Area Tecnica (Fase 1)	AT.02	950 mq
Bressanone	Area Tecnica (Fase 1)	AT.03	1.350 mq
Bressanone	Area Tecnica (Fase 1)	AT.04	350 mq
Bressanone	Area di Stoccaggio (Fase 1)	AS.01	300 mq
Bressanone	Area Tecnica (Fase 2)	AT.01	550 mq
Bressanone	Area Tecnica (Fase 2)	AT.02	1.100 mq
Bressanone	Area Tecnica (Fase 3)	AT.01	300 mq
Bressanone	Area Tecnica (Fase 3)	AT.02	390 mq

**Tabella 14.4.1 – Aree di cantiere**

## 15.1 VIABILITÀ

Un aspetto importante del progetto di cantierizzazione consiste nello studio della viabilità che sarà utilizzata dai mezzi coinvolti nei lavori. Tale viabilità è costituita da piste di cantiere, realizzate specificatamente per l'accesso o la circolazione nelle aree di lavoro e dalla rete stradale esistente. Si prevede di utilizzare la rete stradale esistente per l'approvvigionamento dei materiali da costruzione ed il trasporto dei materiali scavati, diretti ai centri di smaltimento.

La scelta delle strade da utilizzare per la movimentazione dei materiali, dei mezzi e del personale è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi in aree residenziali o lungo viabilità con elementi di criticità (strettezze, semafori, passaggi a livello, ecc.);
- scelta delle strade a maggior capacità di traffico;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra il cantiere/area di lavoro e la viabilità a lunga percorrenza.

La viabilità principale di accesso avviene da Via Velturmo.

## 16 PROGETTAZIONE AMBIENTALE

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

Le attività di progettazione ambientale e archeologica prevedono una fase iniziale in cui si procede all'individuazione degli aspetti ambientali legati alla progettazione dell'opera e della sua cantierizzazione ed alla successiva valutazione della relativa significatività.

L'articolazione formale del lavoro, le metodologie di caratterizzazione del contesto ambientale e sociale interessato, le modalità di valutazione delle interferenze con le opere esistenti e delle misure di controllo dei rischi e degli impatti, sono rispondenti alle norme vigenti in materia ambientale.

### 16.1 PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

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

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

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

In particolare, sono state analizzati i seguenti aspetti ambientali:

- materie prime;
- acque superficiali e sotterranee;
- emissioni in atmosfera;
- rifiuti e materiali di risulta;
- suolo e sottosuolo;
- rumore;
- vibrazioni;
- sostanze pericolose;
- vegetazione, flora, fauna, ecosistemi e aree protette.

Per alcune componenti sono state prodotte delle simulazioni numeriche di dettaglio che consentono di definire i livelli attesi ai ricettori, in corrispondenza dei cantieri, dei fronti avanzamento lavori e della viabilità afferente. A conclusione dell'analisi sono stati definiti, per le componenti ambientali impattanti, gli interventi di mitigazione e/o prescrizioni operative finalizzate a garantire il rispetto dei limiti/soglie di riferimento durante l'avanzamento dei lavori.

## 16.2 GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA

Nella progettazione ambientale è incluso uno studio specifico volto all'individuazione delle modalità di gestione dei materiali di risulta delle opere in progetto, che confluiscono nel Piano di Utilizzo dei materiali di scavo, redatto ai sensi del D.M. 120/2017, e approvato contestualmente all'approvazione del Progetto definitivo.

I materiali principali (dal punto di vista quantitativo) coinvolti nella realizzazione delle opere oggetto dell'appalto sono costituiti da:

- calcestruzzo in ingresso al cantiere;
- inerti per rilevati e riempimenti in ingresso al cantiere;
- terre e rocce da scavo in uscita dal cantiere.

Di seguito si sintetizza una stima di massima dei volumi dei materiali principali da movimentare, rinviando per ogni maggiore dettaglio agli elaborati specifici di progetto e al computo metrico. I volumi delle terre riportati nella seguente tabella sono da intendersi in banco (coefficiente moltiplicativo per il passaggio da banco a mucchio è stimabile pari a 1.35).

Produzione complessiva [m <sup>3</sup> ]	Utilizzo esterno in qualità di rifiuti [m <sup>3</sup> ]			Fabbisogno del progetto [m <sup>3</sup> ]	Approvv. esterno [m <sup>3</sup> ]
	terre da scavo [m <sup>3</sup> ]	ballast [m <sup>3</sup> ]	demolizioni [m <sup>3</sup> ]		
32.275	20.384	8.400	3.491	18.355*	18.355*
	32.275				

\*valore comprensivo anche del fabbisogno/approvvvigionamento di pietrisco ferroviario pari 11.950mc

**Tabella 16.2.1 – Tabella riepilogativa bilancio materiali**

Tutti i terreni provenienti dalle operazioni di scavo saranno gestiti come materiale di rifiuto e quindi allontanati dalle aree di cantiere verso i siti di destinazione finali. In linea generale nell'ambito della presente ipotesi di cantierizzazione sono state previste delle aree di cantiere o porzioni delle stesse da destinare allo stoccaggio temporaneo dei volumi di terre provenienti dagli scavi, al fine di coprire le seguenti esigenze principali:

- caratterizzazione ambientale;
- gestione dei volumi di scavo da riutilizzare nell'ambito del presente intervento.

Lo stoccaggio delle terre provenienti dagli scavi è stato ipotizzato sia nell'ambito delle aree di stoccaggio propriamente dette sia su porzioni delle aree tecniche.

I volumi riportati nella tabella precedente sono da intendersi quali una stima di massima finalizzata alle valutazioni del presente progetto di cantierizzazione, pertanto si rimanda al computo metrico di progetto per ogni maggiore dettaglio sulle quantità da movimentare durante i lavori.



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

**PRG BRESSANONE**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB01	00	D05 RG	MD 00 00 001	C	79 di 88

## 17 STUDIO ACUSTICO

Nell'ambito del progetto di adeguamento del PRG della stazione ferroviaria di Bressanone è stata eseguita in particolare la verifica circa l'efficacia di alcuni tratti di barriera esistente che per necessità progettuali dovranno essere spostati.

Le barriere esistenti del binario pari sono di altezza pari a 7 m di tipo fonoassorbente, mentre le barriere esistenti del binario dispari sono di altezza pari a 6 m sempre di tipo fonoassorbente.

L'impatto prodotto dalle infrastrutture ferroviarie può essere valutato con l'ausilio di appositi modelli matematici di simulazione.

Per la previsione dell'impatto acustico della linea in analisi e per il dimensionamento degli interventi di abbattimento del rumore è stato utilizzato il modello di simulazione SoundPLAN. La peculiarità del modello SoundPLAN si basa sul metodo di calcolo per “raggi”.

Il sistema di calcolo fa dipartire dal ricevitore una serie di raggi ciascuno dei quali analizza la geometria della sorgente e quella del territorio, le riflessioni e la presenza di schermi. Studiando il metodo con maggior dettaglio si vede che ad ogni raggio che parte dal ricettore viene associata una porzione di territorio e così, via via, viene coperto l'intero territorio.

Quando un raggio incontra la sorgente, il modello calcola automaticamente il livello prodotto della parte intercettata. Pertanto sorgenti lineari come strade e ferrovie vengono discretizzate in tanti singoli punti sorgente ciascuno dei quali fornisce un contributo. La somma dei contributi associati ai vari raggi va quindi a costituire il livello di rumore prodotto dall'intera sorgente sul ricettore.

Quando un raggio incontra una superficie riflettente come la facciata di un edificio, il modello calcola le riflessioni multiple.

Questa metodologia di calcolo consente quindi una particolare accuratezza nella valutazione della geometria del sito e risulta quindi molto preciso ed efficace in campo urbano, dove l'elevata densità di edifici, specie se di altezza elevata, genera riflessioni multiple che producono un innalzamento dei livelli sonori.

Avendo fatto un'analisi accurata dei risultati generati dal modello matematico, per mitigare l'impatto acustico dell'infrastruttura ferroviaria, si è deciso di intervenire con delle barriere antirumore e con degli interventi sui ricettori ovvero gli edifici circostanti.

### 17.1 LE OPERE DI MITIGAZIONE SUL TERRITORIO E I LIVELLI ACUSTICI POST MITIGAZIONE

Con l'ausilio del modello di simulazione Soundplan descritto nei paragrafi precedenti è stata effettuata la verifica e l'ottimizzazione delle opere di mitigazione.

Le altezze delle barriere esistenti infatti, a fronte dello spostamento delle stesse e del traffico ferroviario nello scenario futuro della tratta Bressanone-Fortezza, non erano sufficienti. L'ottimizzazione ed il dimensionamento degli interventi di mitigazione acustica è stato finalizzato quindi all'abbattimento dai livelli acustici prodotti dalla nuova configurazione dell'infrastruttura ferroviaria per ottenere il rispetto dei limiti previsti.

La scelta progettuale è stata quella di privilegiare l'intervento sull'infrastruttura stessa. Complessivamente è stata prevista la messa in opera di 225 metri di barriere antirumore, con l'utilizzo di moduli da +7,50 m su p.f. per un totale di 1.755 metri quadri circa.



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

**PRG BRESSANONE**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB01	00	D05 RG	MD 00 00 001	C	80 di 88

Si evidenzia che l'altezza dei manufatti è considerata sempre rispetto alla quota del piano del ferro eccetto dove eventualmente diversamente specificato.

Nell'ambito di studio è stata considerata realizzata anche la Barriera Antirumore prevista dalla Provincia di Bolzano Alto Adige, così come descritto nel Progetto Esecutivo S.T.A. (Strutture Trasporto Alto Adige S.p.A.) n. PGEC00064 del 12.09.2019, a cui si rimanda per eventuali necessità di approfondimento.

Per la realizzazione delle Barriere Antirumore previste in corrispondenza dei muri di recinzione o muri di sostegno, i montanti e la pannellatura verranno posati sulla testa dell'opera nei tratti coincidenti, con una elevazione in altezza tale da rispettare la quota acustica indicata in tabella riferita sempre al piano ferro.





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

**PRG BRESSANONE**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB01	00	D05 RG	MD 00 00 001	C	81 di 88

## 18 STIMA DEI TEMPI DI REALIZZAZIONE

Sulla base delle fasi di realizzazione è stato redatto un cronoprogramma relativo ai tempi di realizzazione dell'insieme di opere facenti parte del progetto dell'adeguamento del PRG di Bressanone.

La durata totale delle attività finalizzate all'ultimazione delle opere è definita in 1493 giorni naturali e consecutivi a partire dalla data della consegna dei lavori.

Sinteticamente sono previste le seguenti tempistiche per la realizzazione delle opere:

### attività propedeutiche:

sono le attività relative alle opere di cantierizzazione, alle autorizzazioni ed ai subappalti, alle eventuali indagini archeologiche preliminari, alla bonifica da ordigni esplosivi, alla risoluzione delle interferenze con i servizi ed alla qualifica degli impianti; per tali attività è prevista una durata complessiva pari a 90 giorni naturali consecutivi;

### attività di costruzione:

- *Realizzazione della Fase 1, per una durata complessiva pari a 414 giorni naturali consecutivi;*
- *Realizzazione della Fase 2, per una durata complessiva pari a 492 giorni naturali consecutivi; Alla fine della fase 2 si avrà la disponibilità del terzo marciapiede che consente la possibilità di attivazione del servizio passeggeri regionale da/per la Val Pusteria mediante la nuova bretella ferroviaria della Val di Riga;*
- *Realizzazione della Fase 3, per una durata complessiva pari a 348 giorni naturali consecutivi;*

## 19 ESPROPRIAZIONI

### 19.1 TIPOLOGIA AREE

La sovrapposizione delle tavole di progetto del corpo stradale ferroviario e della cantierizzazione sulla cartografia catastale, si sono accertati gli ingombri delle opere in progetto. A seguire sono state individuate le destinazioni urbanistiche delle aree da occupare attraverso la consultazione dello strumento urbanistico del comune di Bressanone, reso disponibile on-line dalla Provincia di Bolzano.

Il tracciato di progetto si sviluppa prevalentemente all'interno di aree di proprietà ferroviaria e solo in minima parte sono previsti espropri di pertinenze di fabbricati a destinazione residenziale, aree agricole ed aree a destinazione per attrezzature collettive.

Le occupazioni temporanee per la cantierizzazione, oltre ad interessare aree ferroviarie ricadono principalmente all'interno di aree a destinazione residenziale e agricola. Le operazioni sopra descritte hanno consentito di individuare le superficie delle aree da espropriare, asservire e/o occupare temporaneamente suddivise per le classificazioni urbanistiche rilevate, ed in particolare:

#### **COMUNE AMMINISTRATIVO DI BRESSANONE**

- Aree da espropriare – totale mq 1.037,00 di cui:

AREE DA ESPROPRIARE	MQ
Aree con destinazione a Bosco	601,00 mq
Aree con destinazione a verde agricolo costituenti pertinenze di fabbricati abitativi	180,00 mq
Aree con destinazione ad attrezzature collettive – Amministrazione e servizi pubblici (Aree standard D.M. 1444 del 1968)	256,00 mq
Beni demaniali	268,00 mq

**Tabella 19.1.1 – Aree da espropriare comune Bressanone**

- Aree da occupare temporaneamente - totale mq. 1.858,00 di cui:

AREE DA OCCUPARE TEMPORANEAMENTE	MQ
Aree con destinazione a Bosco	760,00 mq
Aree con destinazione residenziale B9 – Zona di completamento	215,00 mq
Aree con destinazione a Verde agricolo costituenti pertinenze di fabbricati abitativi	251,00 mq
Aree con destinazione ad attrezzature collettive – Amministrazione e servizi pubblici (Aree standard D.M. 1444 del 1968)	632,00 mq
Beni demaniali	907,00 mq

**Tabella 19.1.2 – Aree da occupare temporaneamente comune Bressanone**

#### **COMUNE AMMINISTRATIVO DI BRESSANONE – COMUNE CATASTALE MONTEPONENTE**

Nel comune Catastale di Monteponte gli interventi ricadono per la totalità su aree di proprietà ferroviaria, e non sono, quindi, previste occupazioni di aree private né definitive né temporaneamente.



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

**PRG BRESSANONE**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB01	00	D05 RG	MD 00 00 001	C	83 di 88

## 19.2 CRITERI DI STIMA

L'indennità afferente alle aree agricole è commisurata, in ottemperanza della sentenza della Corte Costituzionale n. 181 del 10.06.2011 che ha reso incostituzionale i commi 2 e 4 dell'art. 40 del D.P.R. 327/2001, al valore agricolo di mercato delle stesse. Tuttavia, l'art. 5 comma 2 del medesimo D.P.R. prevede che "...le Regioni a statuto speciale, nonché le Province Autonome di Trento e Bolzano esercitano la propria potestà legislativa in materia di espropriazione per pubblica utilità nel rispetto dei rispettivi statuti e delle relative norme di attuazione...".

A tal proposito, ai fini dell'accertamento delle indennità da riconoscere, in applicazione della Legge Provinciale n. 10 del 15 aprile 1991, che, oltre a stabilire i criteri da utilizzare, rimanda l'acquisizione dei valori unitari al Bollettino Ufficiale della Regione Trentino-Alto Adige.

Nello specifico l'art. 11 della Legge Provinciale n. 10 del 15 aprile 1991 stabilisce che "...L'indennità di espropriazione delle aree non edificabili consiste nel giusto prezzo da attribuire, entro i valori minimi e massimi stabiliti dalla commissione di cui all'art. 11, all'area quale terreno agricolo considerato libero da vincoli di contratti agrari, secondo il tipo di coltura in atto al momento dell'emanazione del decreto di cui all'art.5...". Analogamente a quanto previsto per le aree agricole, ai fini dell'accertamento delle indennità da corrispondere per le aree edificabili, si procede in applicazione dell'art. 7/quinques della Legge Provinciale n. 10 del 15 aprile 1991 che stabilisce "...per le aree edificabili l'indennità di espropriazione è determinata in misura pari al valore venale del bene...", e rimanda l'acquisizione dei valori unitari al Bollettino Ufficiale della Regione Trentino-Alto Adige.

Analogamente a quanto previsto per le aree agricole, ai fini dell'accertamento delle indennità da corrispondere per le aree edificabili, si procede in applicazione dell'art. 7/quinques della Legge Provinciale n. 10 del 15 aprile 1991 che stabilisce "...per le aree edificabili l'indennità di espropriazione è determinata in misura pari al valore venale del bene...", e rimanda l'acquisizione dei valori unitari al Bollettino Ufficiale della Regione Trentino-Alto Adige.

Le aree di pertinenza di edifici residenziali B9 sono situate in posizione centrale rispetto al territorio comunale di Bressanone, unitamente alle caratteristiche fisiche, dell'inserimento nel territorio, nella zona limitrofa alla stazione nella quale sono presenti tutti i servizi, e della stretta prossimità alle principali vie di comunicazione cittadine, sono valorizzate considerando il valore apicale esposto nel Bollettino n. 10.

Le aree di pertinenza di edifici residenziali ricadenti in zona agricola, situate nel territorio comunale di Bressanone, pur avendo destinazione agricola, rappresentano, di fatto pertinenze di fabbricati residenziali.

Analizzate le caratteristiche fisiche, l'inserimento nel territorio e la prossimità alle vie di comunicazione, si è ritenuto congruo adottare come valore unitario per la perizia di stima il valore mediano, rispetto a quelli esposti nel Bollettino medesimo.

Per le aree aventi tali destinazioni per attrezzature collettive Amministrazioni e servizi pubblici, al fine di attribuire un valore di mercato, si adotta la metodologia di stima riferita alle c.d. "aree standard", considerato che le medesime costituiscono un unicum con le limitrofe aree residenziali delle quali rappresentano di fatto un completamento. Come tale è valorizzabile applicando il coefficiente teorico di incidenza del 27% sulle aree edificabili cui sono annesse.

Per quanto attiene le aree per cui si prevede l'occupazione temporanea non preordinata all'espropriazione e d'urgenza, ad esclusione dei siti di deposito, l'indennità è determinata ai sensi dell'art. 50 del D.P.R. 327/2001 nella misura di un dodicesimo annuo del valore del bene in caso di esproprio per un periodo medio di anni 3.



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

**PRG BRESSANONE**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB01	00	D05 RG	MD 00 00 001	C	84 di 88

Gli interventi previsti dall'opera ferroviaria che ricadono anche su mappali a destinazione demaniale, vista la loro natura pubblica e quindi la non espropriabilità nella presente relazione non è previsto nessun valore per tali aree che dovranno, ai fini dell'utilizzo stabilito dal progetto, essere oggetto di regolamentazione mediante la stipula di specifiche convenzioni e sdemanializzazione.

### 19.2.1 Criticità territoriali

L' espropriazione di porzione del resede tergale (lato ferrovia) del condominio situato sulla Via G. Carducci al n.c. 5 nel comune di Bressanone (censito al Catasto con il mappale .1917 – N.P. 1), comporta la riduzione della corsia di manovra senza che, per quanto desumibile dalle tavole di progetto, sia pregiudicata la viabilità interna al complesso condominiale.

Tale resede è oggetto anche di occupazione temporanea non preordinata all'espropriazione per tutto il periodo di esecuzione dei lavori con pregiudizio dell'accesso carraio alla sola area di pertinenza sopra descritta ma non ai box posti nel piano seminterrato, pertanto, la presente relazione non alloca alcun importo per tale fattispecie, poiché l'accesso carraio al piano destinato ai box è comunque consentito direttamente dalla pubblica via (Via Carducci).

## RELAZIONI TECNICHE DI RIFERIMENTO

Per maggiori approfondimenti si rimanda alle relazioni specifiche delle singole specialistiche:

<b>GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA, GEOTECNICA, IDRAULICA</b>	Codifica
Relazione geologica	IB0I00D69RGGE0001001
Relazione geotecnica generale	IB0I00D29GEGE0004001
Relazione idrologica – Bacino del fiume Isarco	IB0I00D09RIID0001001
Relazione idraulica - Fiume Isarco	IB0I00D09RIID0002001
Relazione Idraulica – Attraversamenti minori e compatibilità idraulica	IB0I00D 29RIID0002001
Relazione idraulica di piattaforma ferroviaria	IB0I00D29RIID0002002
<b>ESERCIZIO, SICUREZZA E INTEROPERABILITÀ</b>	
Relazione tecnica di esercizio	IB0I00D16RGES0001001
<b>OPERE CIVILI</b>	
Relazione Generale Opere Civili	IB0I00D29RGOC0000001
Relazione Tecnica di Tracciamento	IB0I00D13RGIF0001001
Relazione generale sottoservizi interferenti	IB0I00D53RGSIO0000001
Relazione descrittiva architettura	IB0I00D44RGFV0000001
<b>ATTREZZAGGIO TECNOLOGICO</b>	
Relazione Armamento	IB0I00D13RFSF0000001
Relazione generale - Linea di Contatto	IB0I00D18ROLC0000001
Relazione tecnica generale LFM	IB0I00D58ROLF0000001
Relazione generale impianti di telecomunicazioni	IB0I00D58RHIP0000001
Relazione Tecnica Impianti IS-SCMT	IB0I00D58ROAS0000101
<b>IMPIANTI MECCANICI</b>	
Relazione tecnica - Impianti Safety	IB0I00D17ROAI00A5001
Relazione tecnica - Impianti Security	IB0I00D17ROAN00A0001
Relazione tecnica - Impianti Meccanici	IB0I00D17ROIT00A0001
<b>CANTIERIZZAZIONE E AMBIENTE</b>	
Relazione generale - Studio Acustico	IB0I00D22RGIM0004001
Relazione di analisi preliminare rispetto alle STI	IB0I00D97RGMD0000001
Relazione di Manutenzione	IB0I00D97RGES0009001
Siti di approvvigionamento e smaltimento -Relazione generale	IB0I00D69RGCA0000001
Relazione generale della cantierizzazione	IB0I00D53RGCA0000001
Relazione giustificativa delle espropriazioni	IB0I00D43RHAQ0000001

## INDICI

### INDICE DELLE FIGURE

Figura 3.1.1 – Planimetria generale ante-operam stazione di Bressanone .....	7
Figura 3.1.2 – Corografia generale di progetto in ortofoto .....	8
Figura 3.1.3 - Corografia generale di progetto in ortofoto .....	8
Figura 7.1.1 - Schema geologico semplificato dell’area indagata (da Rottura et alii, 1998) .....	15
Figura 7.1.2 – Inquadramento geologico semplificato dell’area indagata (da Bosellini, 1989) .....	16
Figura 7.1.3 – Schema del Quaternario della conca di Bressanone (semplificato, da Castiglioni, 1977) .....	17
Figura 7.1.4 – Carta geologica dell’area di Bressanone (scala 1:25000) .....	18
Figura 7.3.1 – Carte delle Zone di Pericolo (PZP frane) dell’area di Bressanone .....	20
Figura 7.3.2 – Carta delle Zone di Pericolo (PZP rischio idraulico) dell’area di Bressanone .....	21
Figura 8.3.1 - Fiume Isarco: aree di pericolosità idraulica da pk 0+000 a pk 0+590 .....	29
Figura 9.2.1 – Fase 0 .....	34
Figura 9.2.2 – Fase 1 .....	34
Figura 9.2.3 - Fase 2 .....	35
Figura 9.2.4 - Fase 3 .....	35
Figura 9.2.5 – Configurazione finale .....	35
Figura 10.2.1 – Modello di esercizio attuale .....	38
Figura 10.4.1 – Modello di esercizio di progetto – Scenario 2026 .....	40
Figura 12.2.1 – Prolungamento sottopasso SL01 – Spaccato assometrico e vista 3D .....	45
Figura 12.2.2 – Prolungamento sottopasso di stazione SL01 – Sezione longitudinale .....	46
Figura 12.2.3 – Prolungamento sottopasso di stazione SL01 – Pianta .....	46
Figura 12.3.1 - Nuovo sottopasso di stazione SL02 – Spaccato assometrico .....	47
Figura 12.3.2 - Nuovo sottopasso di stazione SL02 - Pianta .....	48
Figura 12.4.1 - Prolungamento sottovia ciclo-pedonale – Pianta .....	49
Figura 12.4.2 - Prolungamento sottovia ciclo-pedonale – Sezione longitudinale .....	50
Figura 12.4.3 - Prolungamento sottovia ciclo-pedonale – Sezione trasversale .....	50
Figura 12.5.1 – Pianta banchine .....	51
Figura 12.6.1 – Individuazione pensiline .....	52
Figura 12.6.2 – Dettaglio finitura copertura – Pensilina a doppia falda .....	52
Figura 12.7.1 – Opere di sostegno – Stralcio planimetrico (1) .....	53
Figura 12.7.2 – Opere di sostegno – Stralcio planimetrico (2) .....	53
Figura 12.7.3 – Opera di sostegno Binario Pari – Paratia (1) .....	54

Figura 12.7.4 – Opere di sostegno Paratia (1) - Sezione .....	54
Figura 12.7.5 – Opera di sostegno binario pari – Planimetria gabbionata .....	55
Figura 12.7.6 - Opera di sostegno binario pari – Sezione gabbionata .....	55
Figura 12.7.7 – Opera di sostegno binario pari – Paratia (2) .....	56
Figura 12.7.8 - Opera di sostegno binario pari – Sezione paratia (2) pali $\varnothing$ 1000.....	56
Figura 12.7.9 - Opera di sostegno binario pari – Sezione paratia (2) pali $\varnothing$ 600.....	57
Figura 12.7.10 - Individuazione Muro in c.a. su fondazioni profonde binario pari – Planimetria.....	57
Figura 12.7.11 - Individuazione Muro in c.a. su fondazioni profonde binario dispari – Planimetria .....	58
Figura 12.7.12 - Individuazione Muro di scavalco in c.a. su fondazioni profonde – Planimetria.....	58
Figura 12.8.1 – Planimetria barriere antirumore .....	59
Figura 12.10.1 – Estratto da planimetria di progetto (1) .....	60
Figura 12.10.2 – Estratto da planimetria di progetto (2) .....	61
Figura 12.11.1 – Tombino idraulico – Pianta .....	62
Figura 12.11.2 – Tombino idraulico – Sezione Longitudinale .....	62
Figura 12.11.3 – Tombino idraulico – Sezione Trasversale .....	63
Figura 13.2.1 – Planimetria generale post operam.....	64
Figura 13.3.1 – Prolungamento sottopasso esistente – Pianta e sezione longitudinale.....	65
Figura 13.4.1 – Nuovo sottopasso pianta e sezione longitudinale .....	66

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 3.1.1 – Principali interventi in progetto .....	9
Tabella 7.4.1 – Classi di permeabilità adottate nel presente studio.....	22
Tabella 7.4.2 – Attribuzione delle unità geologiche alle classi di permeabilità .....	23
Tabella 7.4.3 – Definizione dei complessi idrogeologici .....	23
Tabella 7.5.1 – Elenco delle indagini geognostiche reperite dall’archivio provinciale .....	24
Tabella 7.5.2 – Elenco delle indagini geognostiche eseguite per P.P. Val Riga e PRG Bressanone.....	25
Tabella 7.5.3 – Elenco delle indagini geognostiche eseguite nell’ambito della campagna Italferr 2019 .....	25
Tabella 7.5.4 – Risultati delle prove Lefranc realizzati nel corso delle indagini di PD.....	25
Tabella 8.2.1 - Caratteristiche morfometriche dei bacini dei fiumi Isarco, Rienza e Rio Tilles .....	28
Tabella 10.1.1 - Caratteristiche funzionali delle tratte Bressanone – Fortezza e Fortezza – San Candido .....	37
Tabella 10.2.1 - Modello di esercizio attuale della tratta Ponte Gardena – Bressanone – Fortezza .....	38
Tabella 10.2.2 - Caratteristiche materiale rotabile circolante attualmente sulla tratta Ponte Gardena – Bressanone – Fortezza .....	38
Tabella 10.3.1 – Caratteristiche dei binari di stazione.....	39
Tabella 10.3.2 – Caratteristiche dei marciapiedi di stazione .....	39
Tabella 11.1.1 – Sottoservizi potenzialmente interferenti .....	43
Tabella 12.9.1 – Superfici da sottoporre a bonifica .....	59
Tabella 12.10.1 – Caratteristiche opere da demolire .....	60
Tabella 12.11.1 – Geometria tombino idraulico .....	61
Tabella 14.4.1 – Aree di cantiere .....	76
Tabella 16.2.1 – Tabella riepilogativa bilancio materiali.....	78
Tabella 19.1.1 – Aree da espropriare comune Bressanone .....	82
Tabella 19.1.2 – Aree da occupare temporaneamente comune Bressanone.....	82