

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



S.O. AMBIENTE

PROGETTO DEFINITIVO

**LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO
NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”**

ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE

STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE

Relazione generale

SCALA:

-

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

I B 0 I 0 0 D 2 2 R G I M 0 0 0 1 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	ATI Sintagma – Ambiente MPA – Tunnel Consult F. Tamburini	Settembre 2021	F. Demarinis G. Dajelli	Settembre 2021	C. Marzocchi	Settembre 2021	C. Ercolani Settembre 2021

File: IB0I00D22RGIM00001001A

n. Elab.: -

INDICE

1.	PREMESSA.....	7
1.1	DOCUMENTI ALLEGATI.....	7
2.	CARATTERISTICHE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO.....	8
2.1	IL CONTESTO GEOGRAFICO AMMINISTRATIVO.....	8
2.2	FINALITÀ GENERALI DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	9
2.3	INTERVENTI DI PROGETTO.....	12
2.3.1	TOMBINO IDRAULICO	12
2.3.2	PROLUNGAMENTO SOTTOPASSO ESISTENTE SL01	17
2.3.3	REALIZZAZIONE DEL NUOVO SOTTOPASSO SL02.....	23
2.3.4	PROLUNGAMENTO SOTTOVIA CICLO-PEDONALE SL03.....	29
2.3.5	BANCHINE DI STAZIONE.....	32
2.3.6	PENSILINE DI STAZIONE	33
2.3.7	OPERE DI SOSTEGNO	40
2.3.8	BARRIERE ANTIRUMORE	48
2.3.9	DEMOLIZIONI.....	50
2.4	INFRASTRUTTURA E MODELLO DI ESERCIZIO ESISTENTI	54
2.5	INFRASTRUTTURA E MODELLO DI ESERCIZIO DI PROGETTO	56
2.6	LA CANTIERIZZAZIONE	59
2.6.1	IDENTIFICAZIONE DEI CANTIERI.....	60
2.6.2	ACCESSI E VIABILITÀ.....	61
2.7	CRITERI DI PROGETTAZIONE DEI CANTIERI.....	63

2.7.1	TIPOLOGIA DI EDIFICI E INSTALLAZIONI DEI CANTIERI BASE	63
2.7.2	TIPOLOGIA DI EDIFICI E INSTALLAZIONI PRINCIPALI DEI CANTIERI OPERATIVI E TECNICI	64
2.7.3	ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI ARMAMENTO E TECNOLOGIE	67
2.7.4	ORGANIZZAZIONE AREE DI STOCCAGGIO E DI DEPOSITO TERRE	67
2.7.5	ORGANIZZAZIONE DELLE AREE DI LAVORO	68
2.7.6	PREPARAZIONE DELLE AREE	68
2.7.7	RACCOLTA E SMALTIMENTO DELLE ACQUE NEI CANTIERI	68
2.7.8	APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO	69
2.8	ELENCO DEI CANTIERI CON INDICAZIONI DI MASSIMA DELLA DOTAZIONE LOGISTICA E TECNICA	70
2.8.1	CANTIERI OPERATIVI/INDUSTRIALI	70
2.8.2	AREE DI STOCCAGGIO	73
2.8.3	AREE DI CANTIERE DI ARMAMENTO/TECNOLOGICO	78
2.8.4	AREE TECNICHE	81
2.9	PROGRAMMA LAVORI	81
2.10	CENSIMENTO DEI SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO	82
2.10.1	SITI DI APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI	82
2.10.2	IMPIANTI DI RECUPERO RIFIUTI	89
2.10.3	IMPIANTI DI SMALTIMENTO	95
3.	ANALISI DEL CONTESTO PROGRAMMATICO E AMBIENTALE	103
3.1	PIANIFICAZIONE DI SETTORE	103
3.1.1	PIANO PROVINCIALE DELLA MOBILITÀ	103

3.2	TUTELA DEL PAESAGGIO	104
3.3	PIANO DELLE ZONE DI PERICOLO	109
	<i>3.3.1 PERICOLOSITÀ IDROGEOLOGICA</i>	<i>109</i>
3.4	AREE NATURALI PROTETTE	113
3.5	VINCOLO IDROGEOLOGICO	115
3.6	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	116
	<i>3.6.1 PIANIFICAZIONE PROVINCIALE</i>	<i>116</i>
	<i>3.6.2 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE COMUNALE</i>	<i>116</i>
3.7	BENI STORICI E ARCHITETTONICI	122
3.8	ZONE DI INTERESSE ARCHEOLOGICHE	123
3.9	VALUTAZIONE: IMPATTI IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO	125
3.10	PAESAGGIO E VISUALITÀ	126
	<i>3.10.1 PREMessa</i>	<i>126</i>
	<i>3.10.2 AREE IN OGGETTO</i>	<i>127</i>
	<i>3.10.3 VALUTAZIONE</i>	<i>128</i>
3.11	AMBIENTE IDRICO	128
	<i>3.11.1 RIFERIMENTI NORMATIVI</i>	<i>128</i>
	<i>3.11.2 INQUADRAMENTO GENERALE</i>	<i>132</i>
	<i>3.11.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO</i>	<i>133</i>
	<i>3.11.4 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO</i>	<i>136</i>
	<i>3.11.5 STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE</i>	<i>139</i>
	<i>3.11.6 VALUTAZIONE</i>	<i>146</i>

3.12	SUOLO E SOTTOSUOLO	147
	<i>3.12.1 RIFERIMENTI NORMATIVI.....</i>	<i>147</i>
	<i>3.12.2 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE.....</i>	<i>148</i>
	<i>3.12.3 VALUTAZIONE.....</i>	<i>170</i>
3.13	CENSIMENTO DEI SITI CONTAMINATI E POTENZIALMENTE CONTAMINATI	171
	<i>3.13.1 FONTI CONOSCITIVE</i>	<i>171</i>
	<i>3.13.2 RELAZIONI TRA L'AREA OGGETTO DELLE LAVORAZIONI E SITI CONTAMINATI O</i> <i>POTENZIALMENTE CONTAMINATI</i>	<i>172</i>
	<i>3.13.3 PRESENZA DI STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE</i>	<i>173</i>
3.14	VEGETAZIONE	175
	<i>3.14.1 DESCRIZIONE</i>	<i>175</i>
	<i>3.14.2 VALUTAZIONE.....</i>	<i>177</i>
3.15	ATMOSFERA	178
	<i>3.15.1 CLIMATOLOGIA E METEOROLOGIA</i>	<i>178</i>
	<i>3.15.2 QUALITÀ DELL'ARIA</i>	<i>189</i>
	<i>3.15.3 VALUTAZIONE.....</i>	<i>204</i>
3.16	RUMORE.....	223
	<i>3.16.1 NORMATIVA NAZIONALE DI RIFERIMENTO</i>	<i>223</i>
	<i>3.16.2 RICETTORI POTENZIALMENTE INTERESSATI DALLE ATTIVITÀ DI CANTIERE.....</i>	<i>224</i>
	<i>3.16.3 CARATTERISTICHE FISICHE DEL RUMORE.....</i>	<i>227</i>
	<i>3.16.4 CENNI SULLA PROPAGAZIONE</i>	<i>229</i>
	<i>3.16.5 INFLUENZA DELL'OROGRAFIA SULLA PROPAGAZIONE SONORA</i>	<i>229</i>

3.16.6	EFFETTI DEL RUMORE SULLA POPOLAZIONE	230
3.16.7	METODOLOGIA PER LA VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO MEDIANTE IL MODELLO DI SIMULAZIONE SOUNDPLAN	231
3.16.8	IMPATTO ACUSTICO DEI CANTIERI FISSI	233
3.16.9	VALUTAZIONE	242
3.17	VIBRAZIONI	245
3.17.1	RIFERIMENTI LEGISLATIVI	245
3.17.2	VALUTAZIONE	254
3.18	MATERIE PRIME	271
3.18.1	VALUTAZIONE	271
3.19	MATERIALI DI RISULTA DELLE LAVORAZIONI	272
3.19.1	CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI DI RISULTA	274
3.19.2	GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA	286
3.19.3	CARATTERIZZAZIONE E GESTIONE IN CORSO D'OPERA	288
3.19.4	VALUTAZIONE	291
3.20	SOSTANZE PERICOLOSE	291
3.20.1	VALUTAZIONE	291
3.21	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	292
3.21.1	RIFERIMENTI LEGISLATIVI	292
3.21.2	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE	293
3.21.3	VALUTAZIONE	299
4.	SINTESI DELLE PROBLEMATICHE AMBIENTALI	301

4.1	MITIGAZIONI IN FASE DI CANTIERE	303
4.1.1	AMBIENTE IDRICO E SUOLO E SOTTOSUOLO	304
4.1.2	RUMORE	312
4.1.3	VIBRAZIONI.....	315
4.1.4	ATMOSFERA.....	315
4.1.5	PAESAGGIO E VEGETAZIONE	319
5.	CAMBIAMENTI CLIMATICI	320
5.1	LA STRATEGIA NAZIONALE DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI ED IL SETTORE TRASPORTI ED INFRASTRUTTURE	320
5.2	RESILIENZA E LIVELLI DI VULNERABILITÀ DELL’OPERA FERROVIARIA AGLI IMPATTI DERIVANTI DAI CAMBIAMENTI CLIMATICI	323

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

1. PREMESSA

Il presente Studio di Prefattibilità Ambientale è stato redatto per la verifica di assoggettabilità a VIA ex art. 19 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. del Progetto di adeguamento del PRG di Bressanone previsto per il Progetto Definitivo del Nuovo Collegamento Ferroviario “Variante di Riga” sulla linea ferroviaria Verona-Brennero.

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/Sciavez, siti in Provincia di Bolzano, Regione Trentino-Alto Adige.

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 “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.

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.

Oltre alla realizzazione della bretella ferroviaria è previsto l’adeguamento del Piano di Stazione di Bressanone.

Lo studio ambientale ha lo scopo di verificare gli effetti potenzialmente correlati alla realizzazione dell’opera in progetto sulle diverse matrici ambientali, come sarà descritto nei capitoli successivi.

1.1 DOCUMENTI ALLEGATI

Nella Tabella sottostante sono riportati gli elaborati che, unitamente alla presente Relazione generale, costituiscono lo Studio di Prefattibilità Ambientale relativo al Progetto di adeguamento del PRG di Bressanone.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

Tabella 1-1. Elenco elaborati dello Studio di Prefattibilità Ambientale

PROGETTO DEFINITIVO – NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO DEL PRG DI BRESSANONE																						
DESCRIZIONE ELABORATO	SCALA	CODIFICA ELABORATO																				
		COMMESSA				LOTTO		FASE	ENTE		DOC		OP./DISC.						PRG.			REV.
		I	B	0	I	0	0		D	2	2	R	G	I	M	0	0	0	1	0	0	
Relazione Generale	-	I	B	0	I	0	0	D	2	2	R	G	I	M	0	0	0	1	0	0	1	A
Corografia generale	1:10.000	I	B	0	I	0	0	D	2	2	C	4	I	M	0	0	0	1	0	0	1	A
Uso approvato del territorio	1:5.000	I	B	0	I	0	0	D	2	2	N	5	I	M	0	0	0	1	0	0	1	A
Carta della tutela ambientale e paesaggistica	1:5.000	I	B	0	I	0	0	D	2	2	N	5	I	M	0	0	0	1	0	0	2	A
Analisi risorse naturali	1:50.000	I	B	0	I	0	0	D	2	2	N	2	I	M	0	0	0	1	0	0	1	A
Carta struttura paesaggio e visualità	1:5.000	I	B	0	I	0	0	D	2	2	N	5	I	M	0	0	0	1	0	0	3	A
Carta sintesi degli impatti	1:5.000	I	B	0	I	0	0	D	2	2	N	5	I	M	0	0	0	1	0	0	4	A

2. CARATTERISTICHE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

2.1 IL CONTESTO GEOGRAFICO AMMINISTRATIVO

L'intervento in esame si colloca all'interno della Regione Trentino-Alto Adige e ricade nella Provincia di Bolzano. Dal punto di vista geografico il sito si colloca lungo l'asse ferroviario della linea Verona-Brennero, presso la stazione di Bressanone. Nelle figure seguenti è riportato l'inquadramento territoriale dell'intervento.

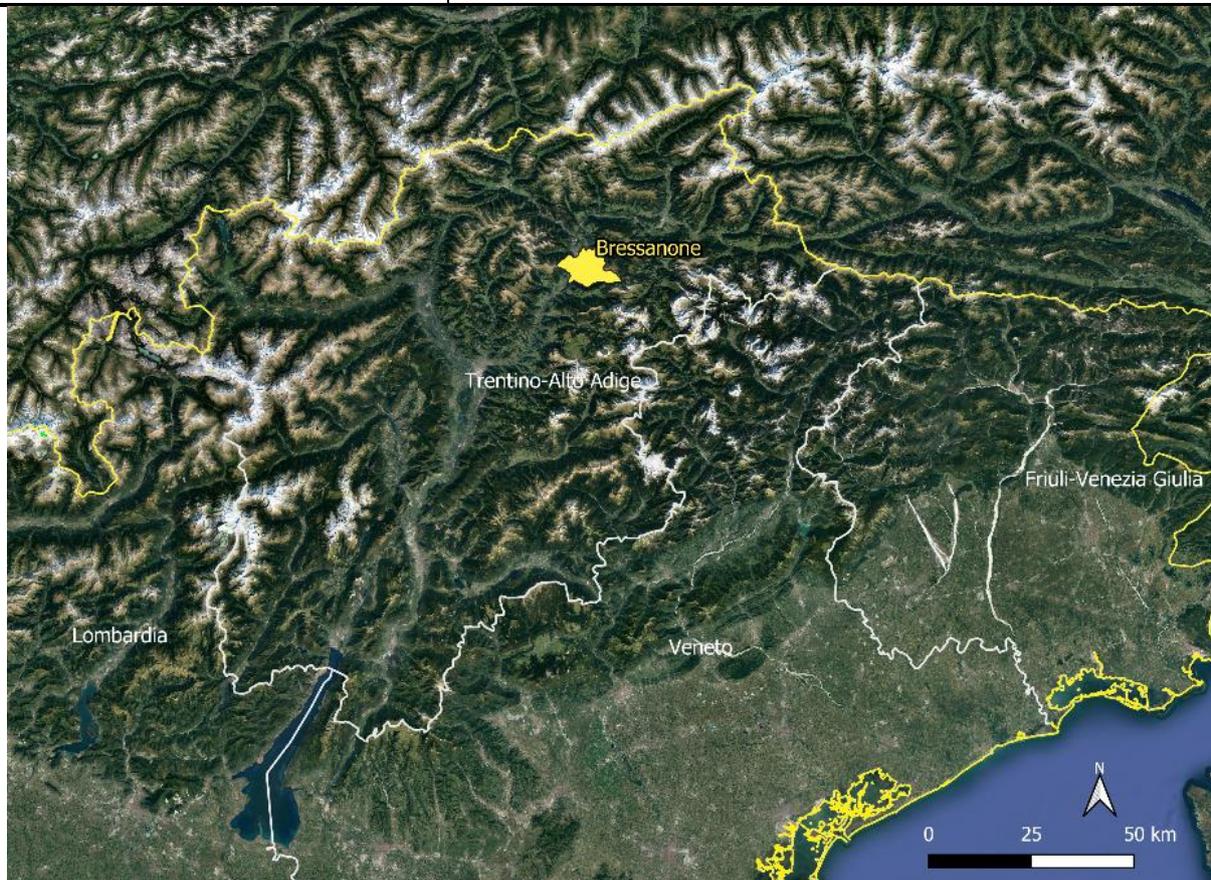


Figura 1 - Inquadramento geografico amministrativo dell'area di intervento.

2.2 FINALITÀ GENERALI DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Scopo generale dell'intervento è quello di raggiungere una significativa riduzione dei tempi di percorrenza tra Bressanone e Rio Pusteria, attraverso 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.

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 e l'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.



Figura 2 Planimetria generale ante-operam stazione di Bressanone



Figura 3 Corografia generale di progetto in ortofoto



Figura 4 Corografia generale di progetto in ortofoto

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

Tabella 2-1. Principali interventi in progetto

SOTTOPASSI	
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.
TOMBINO IDRAULICO	
Prolungamento tombino idraulico pk 0+543.56	Prolungamento del tombino idraulico esistente realizzato tramite paratie di pali Ø800 ad interasse di 1,00 m.
BANCHINE DI STAZIONE	
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.	
PENSILINE DI STAZIONE	
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.	

2.3 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 provvisionali, 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).

2.3.1 TOMBINO IDRAULICO

Il tombino idraulico esistente, ubicato alla pk. 0+543.56, viene sottoposto ad un prolungamento.

Il tombino in oggetto è realizzato tramite paratie di pali Ø800 ad interasse di 1.00 m. Si riportano di seguito le dimensioni geometriche della sezione in retto:

Spessore medio del ballast + armamento	H _b	0.80 m
Larghezza totale del tombino	L _{tot}	9.00 m
Larghezza utile del tombino	L _{int}	7.00 m
Spessore della soletta di copertura	S _s	0.70 m
Spessore piedritti	S _p	1.00 m
Altezza libera del tombino	H _{int}	2.46 m
Altezza dei piedritti	H _p	2.02 m

Di seguito vengono riportare alcune immagini dell'elemento in oggetto.

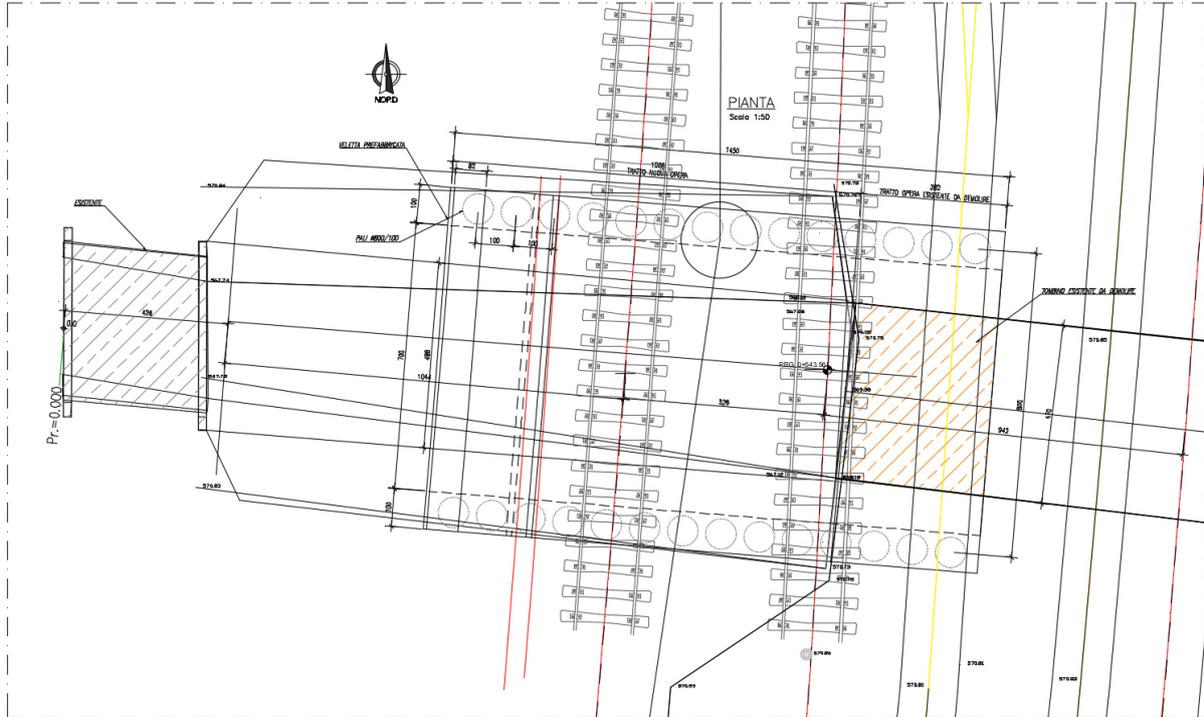


Figura 5. Tombino idraulico – Pianta

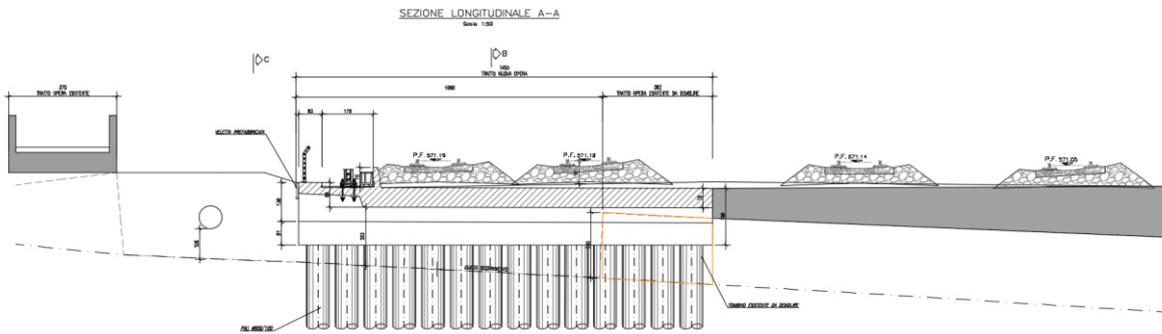
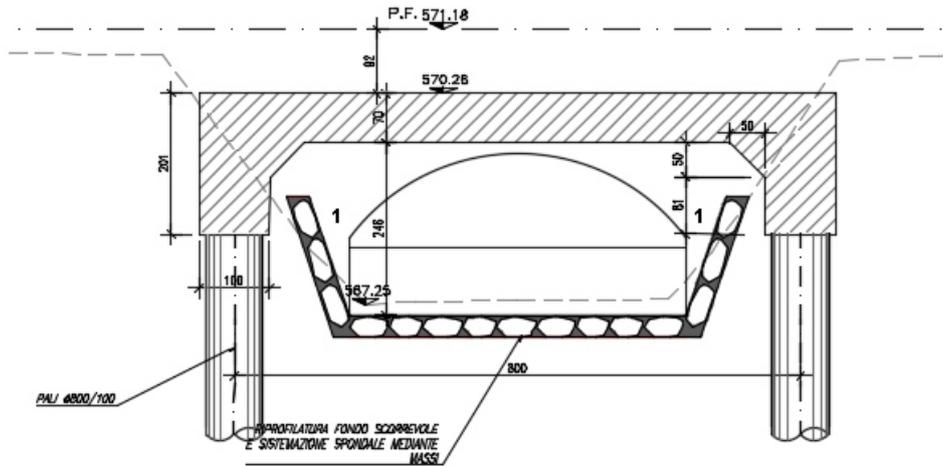


Figura 6. Tombino idraulico - Sezione longitudinale

SEZIONE TRASVERSALE B-B

Scala 1:50



SEZIONE TRASVERSALE C-C

Scala 1:50

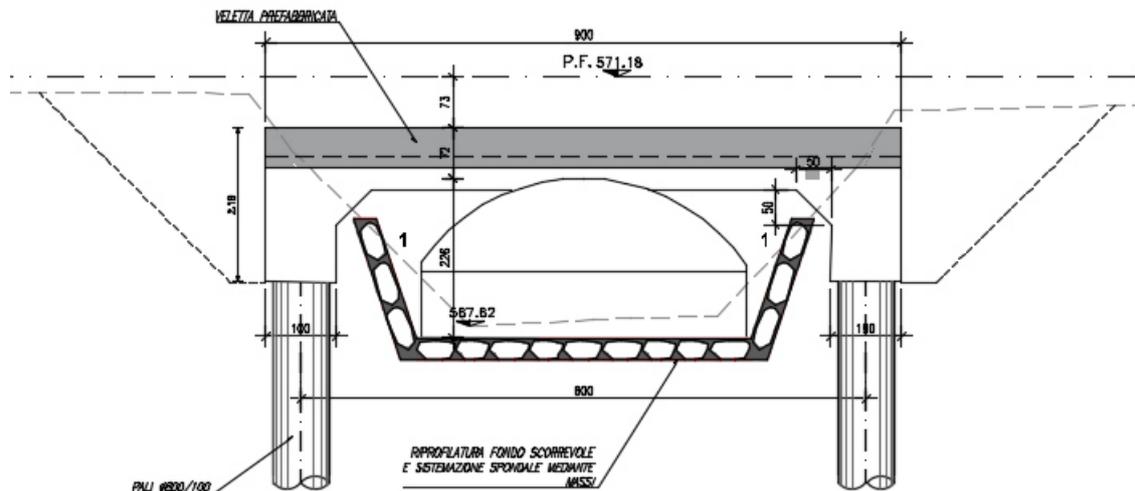


Figura 7. Tombino idraulico - Sezione trasversale

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.

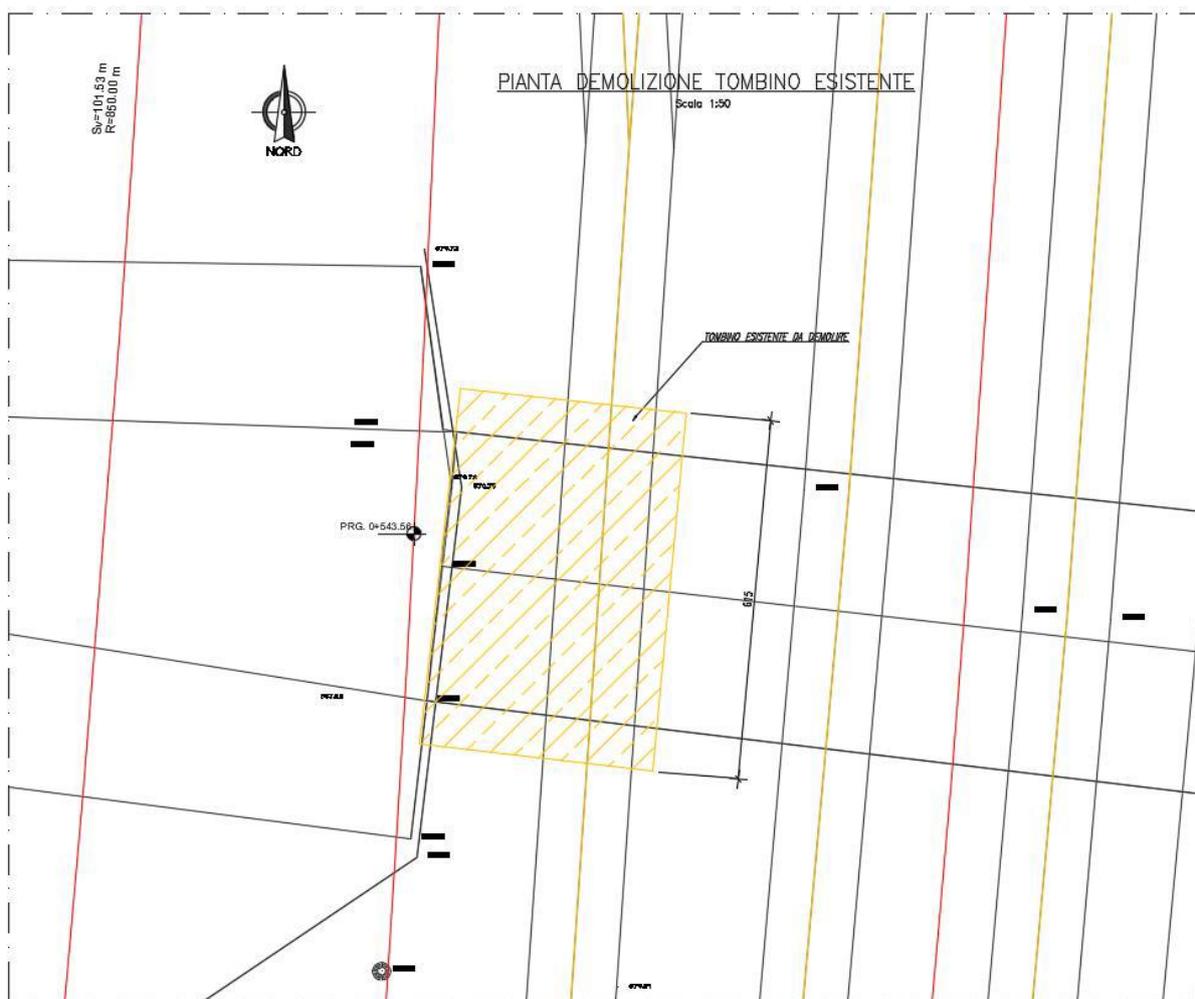


Figura 8. Prolungamento tombino idraulico IN01 - Fase 1

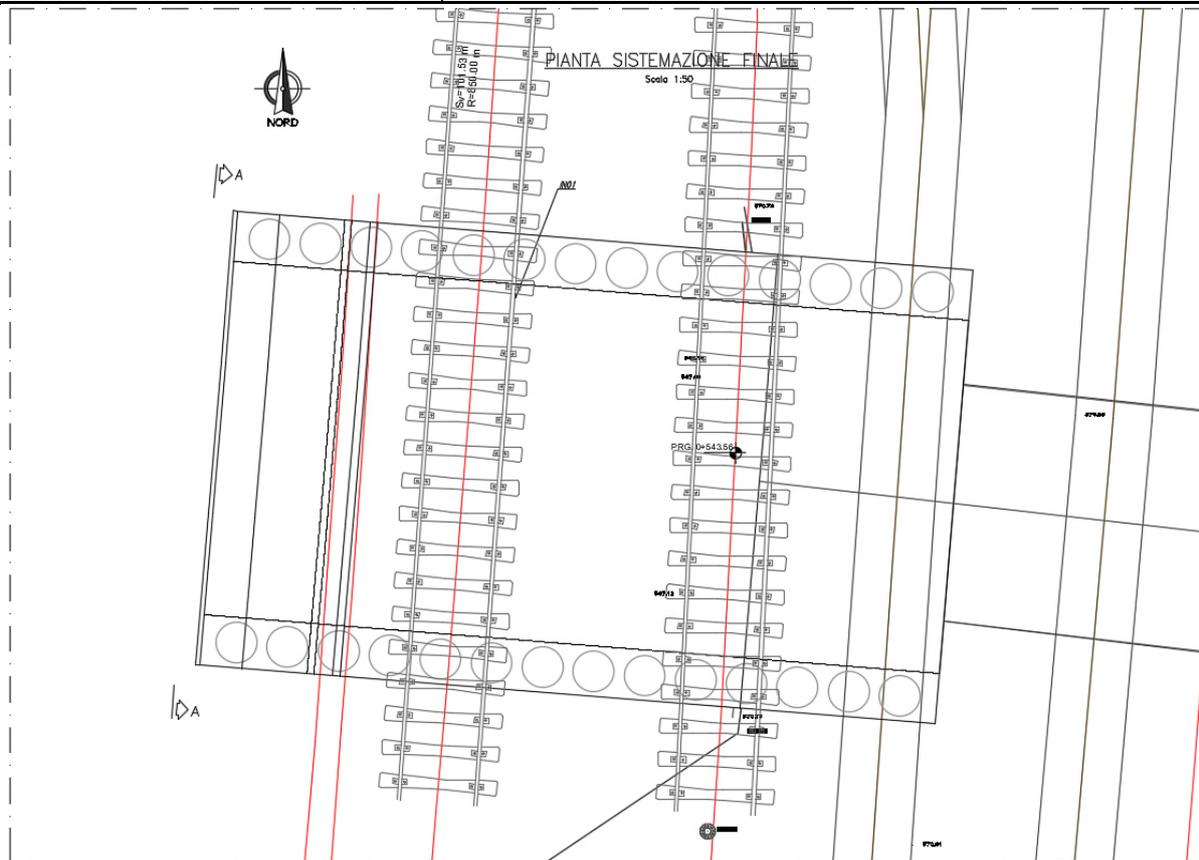


Figura 10. Prolungamento tombino idraulico IN01 - Fase 3

2.3.2 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 3.00m, con soletta di copertura di spessore 0.35m, piedritti di spessore 0.60m e soletta di fondazione di spessore 0.60m. La distanza tra la quota del piano del ferro e l'estradosso della soletta superiore è pari a 0.85 m.

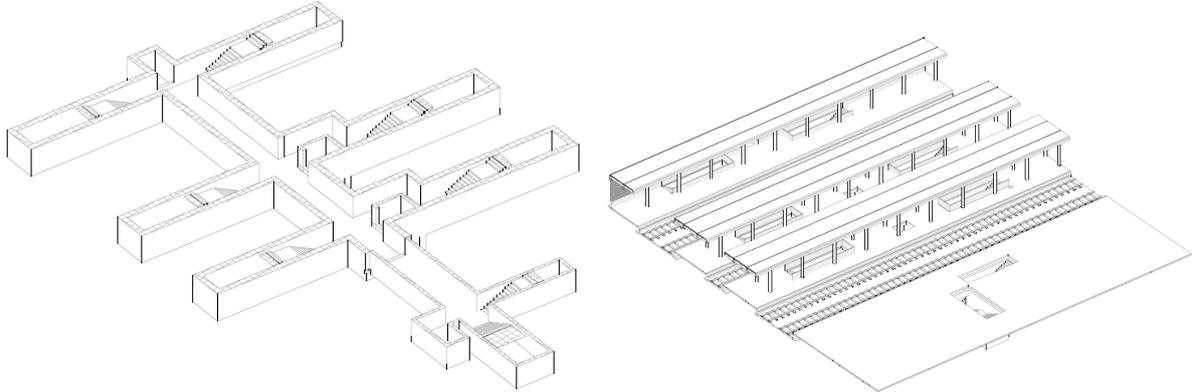


Figura 11. Prolungamento sottopasso di stazione SL01 - Spaccato assometrico e vista 3D

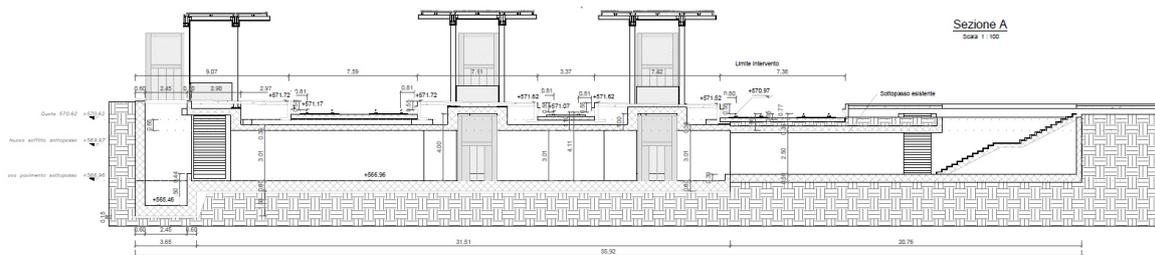


Figura 12. Prolungamento sottopasso di stazione SL01 - Sezione longitudinale

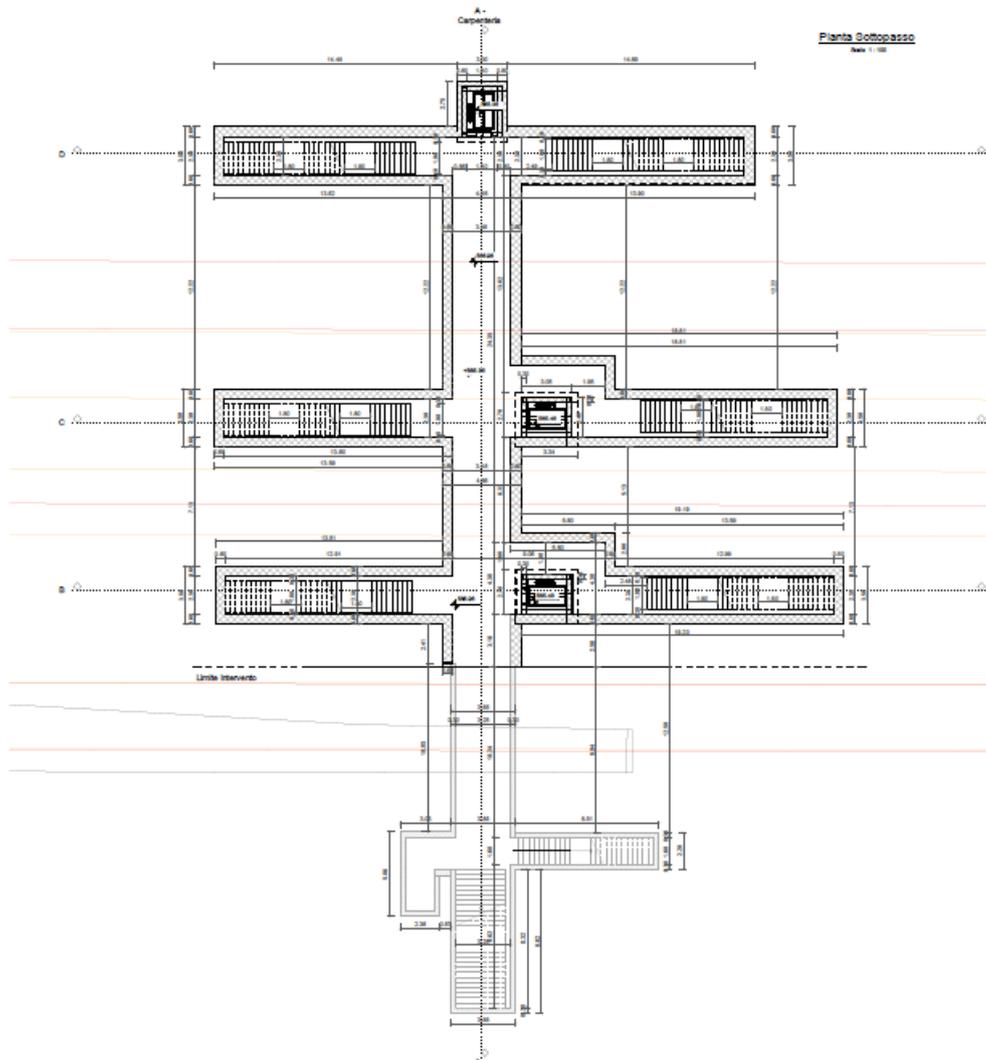


Figura 13. Prolungamento sottopasso di stazione SL01 – Pianta

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.

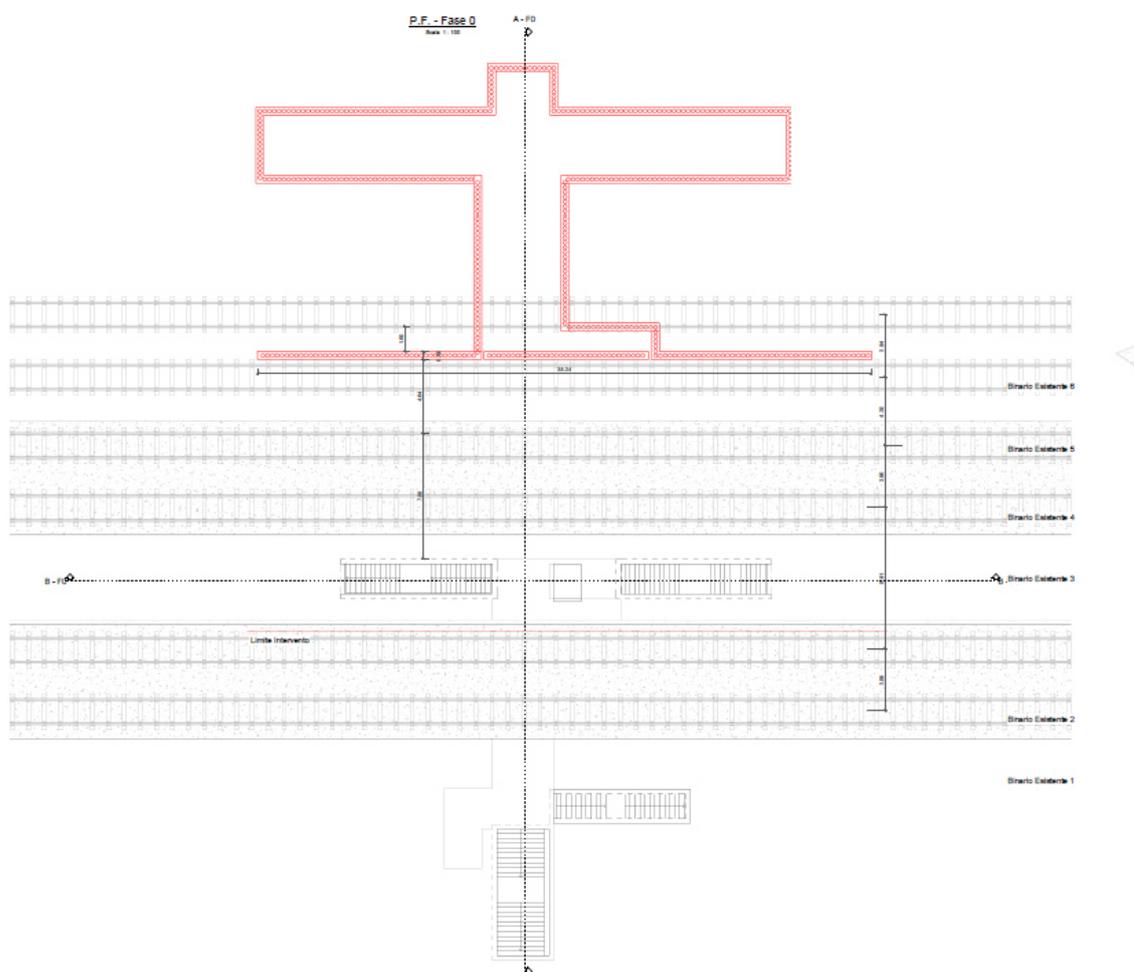


Figura 14. Prolungamento sottopasso di stazione SL01 - Fase 0

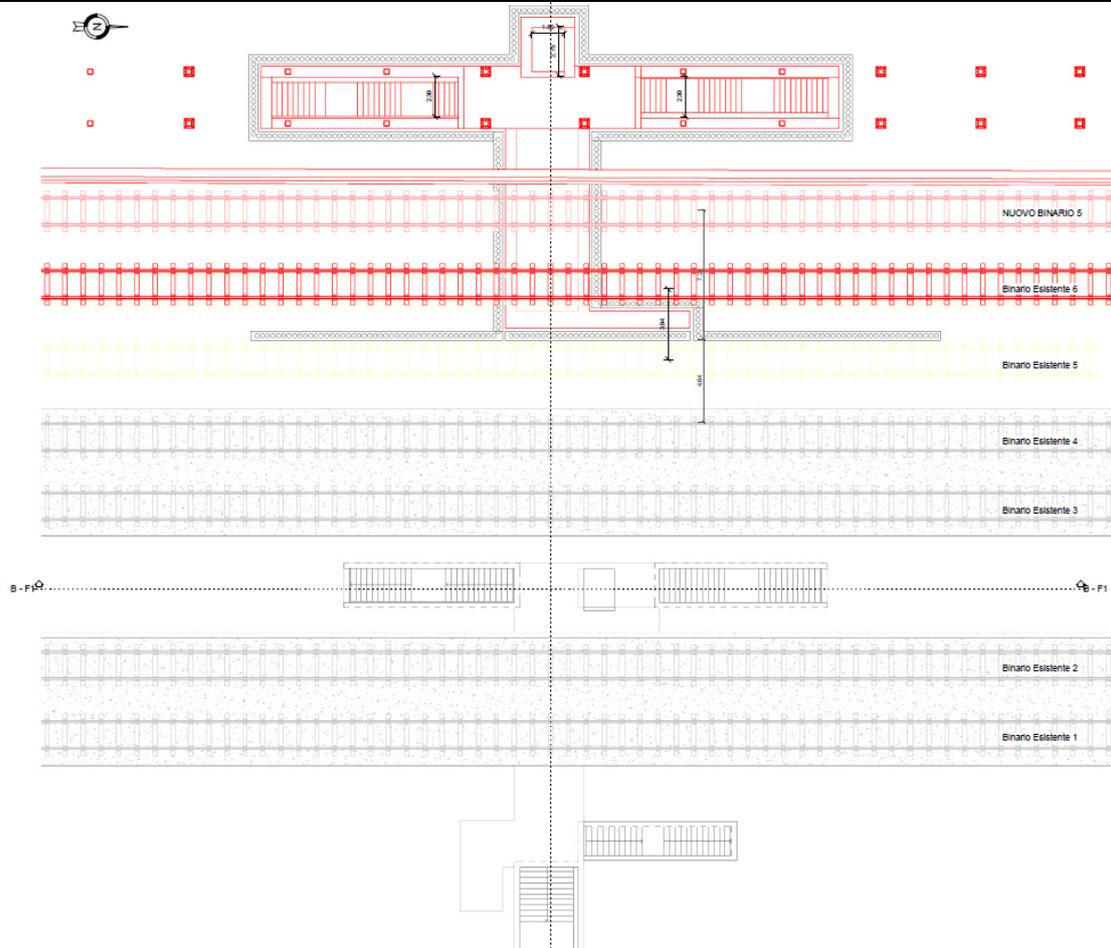


Figura 15. Prolungamento sottopasso di stazione SL01 - Fase 1

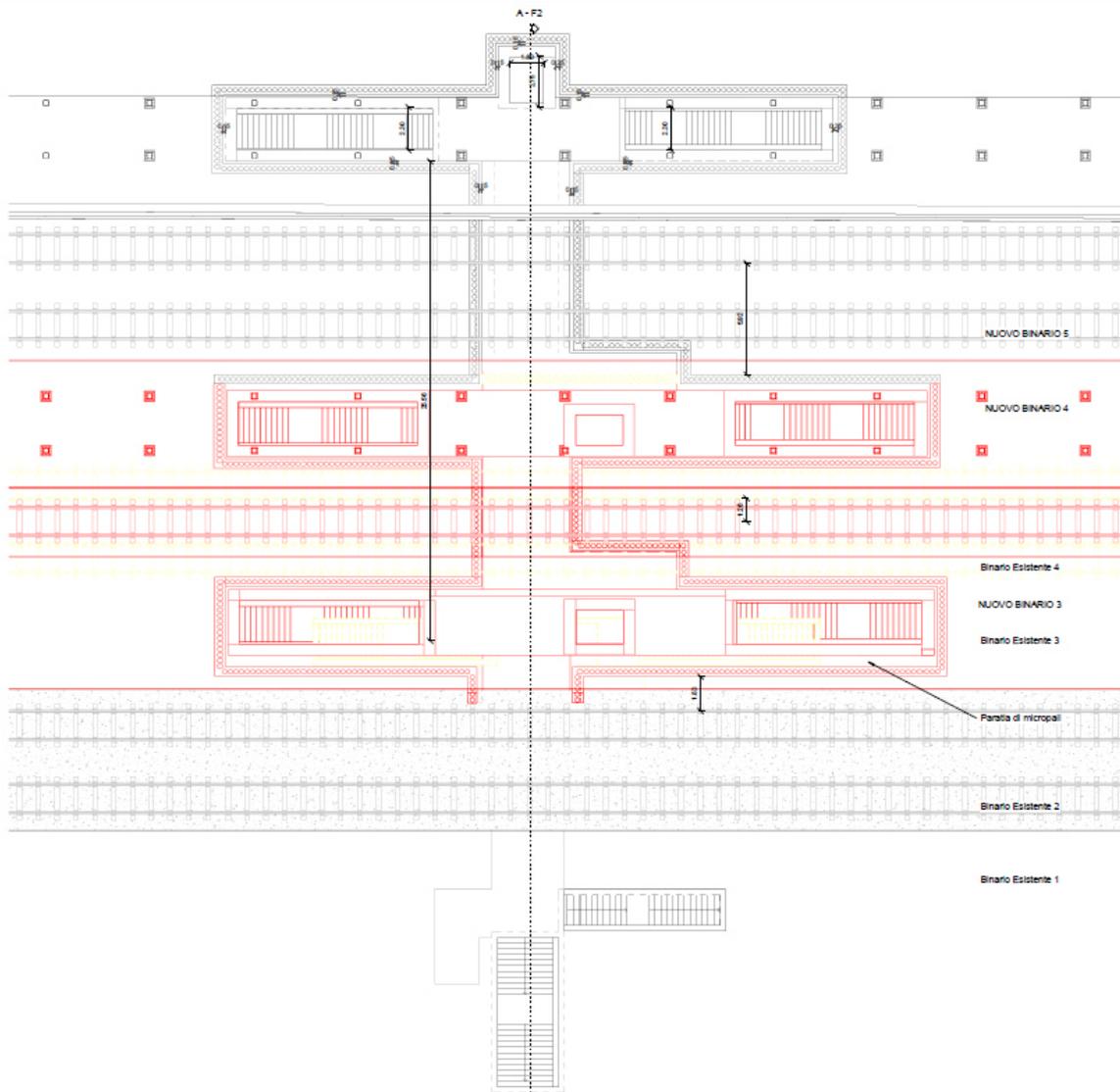


Figura 16. Prolungamento sottopasso di stazione SL01 - Fase 2

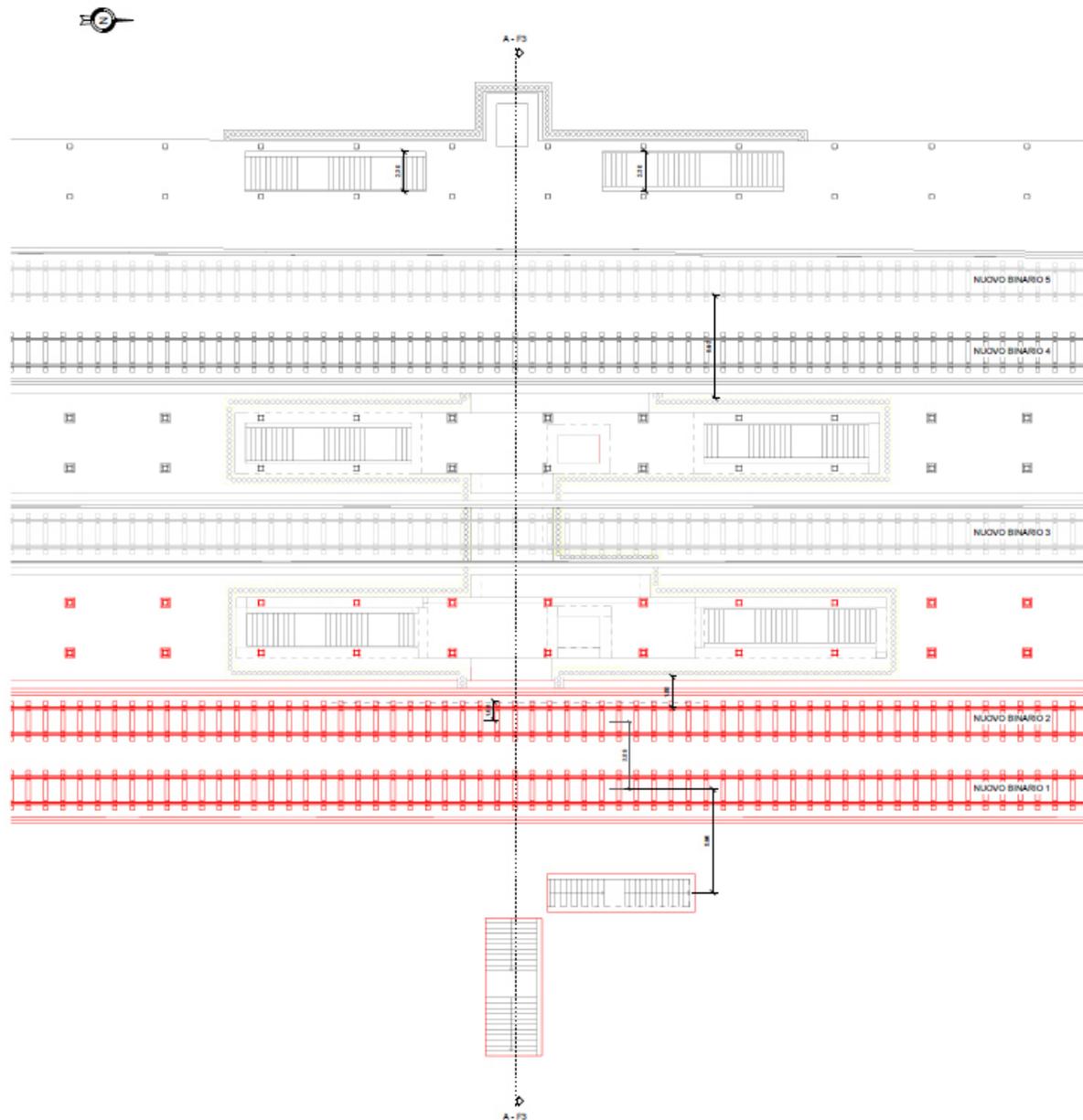


Figura 17. Prolungamento sottopasso di stazione SL01 - Fase 3

2.3.3 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 3.35m, con soletta di copertura di spessore 0.60m, piedritti di spessore 0.60m e soletta di fondazione di spessore 0.60m. La distanza tra la quota del piano del ferro e l'estradosso della soletta superiore è pari a 0.97 m.

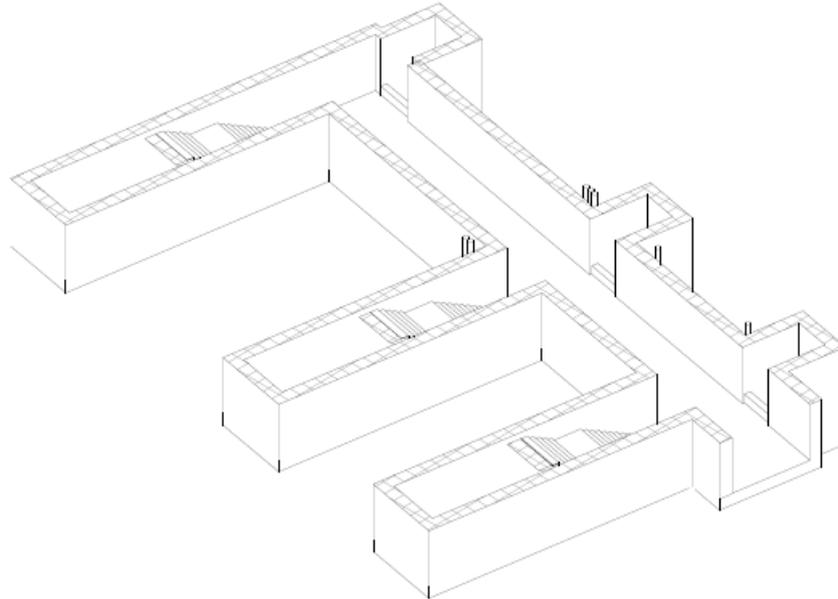


Figura 18. Nuovo sottopasso di stazione SL02 - Spaccato assometrico

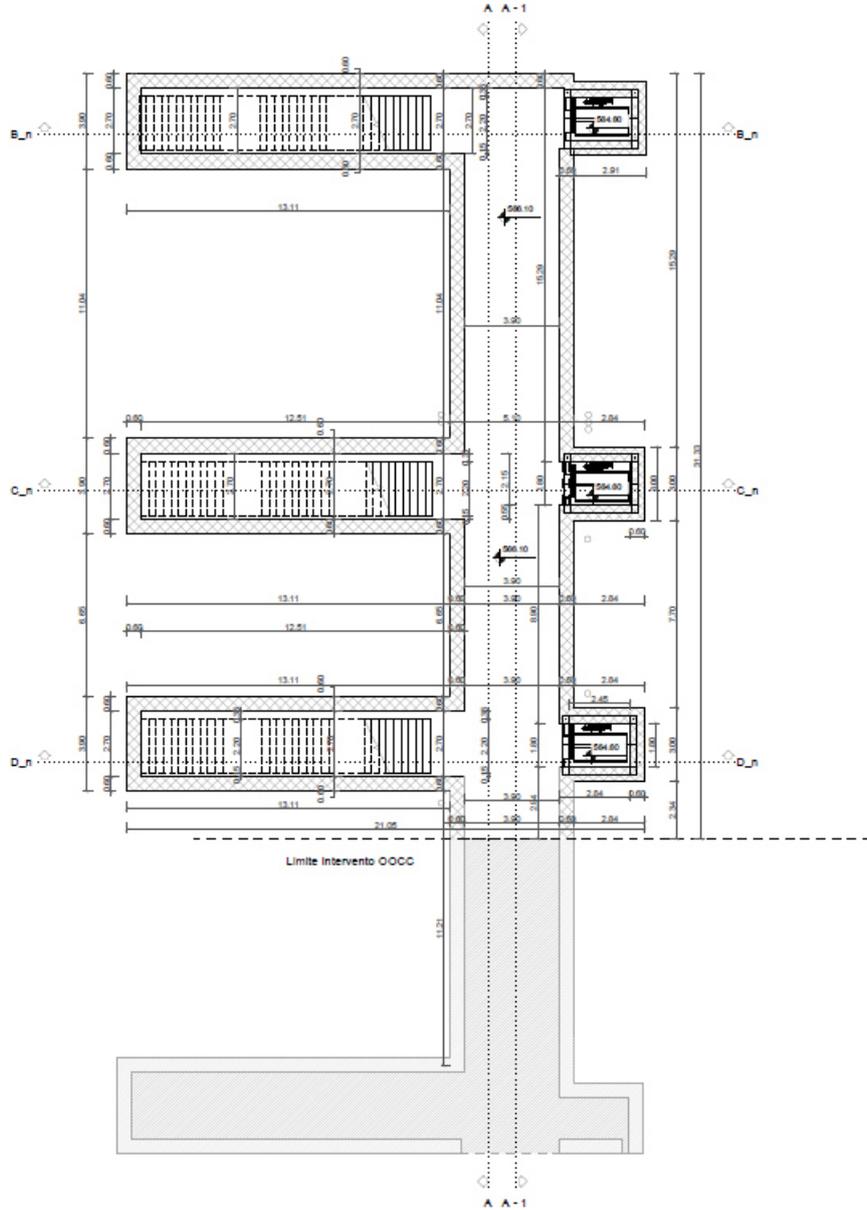
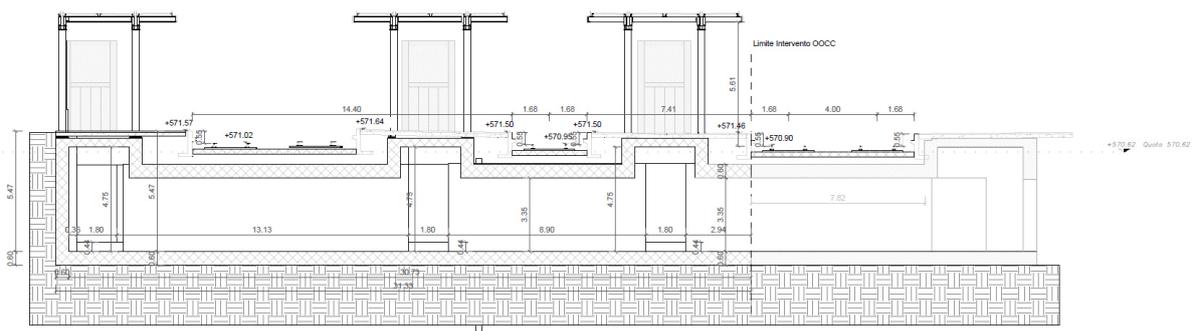


Figura 19. Nuovo sottopasso di stazione SL02 – Pianta



	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

Figura 20. Nuovo sottopasso di stazione SL02 - Sezione longitudinale

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.

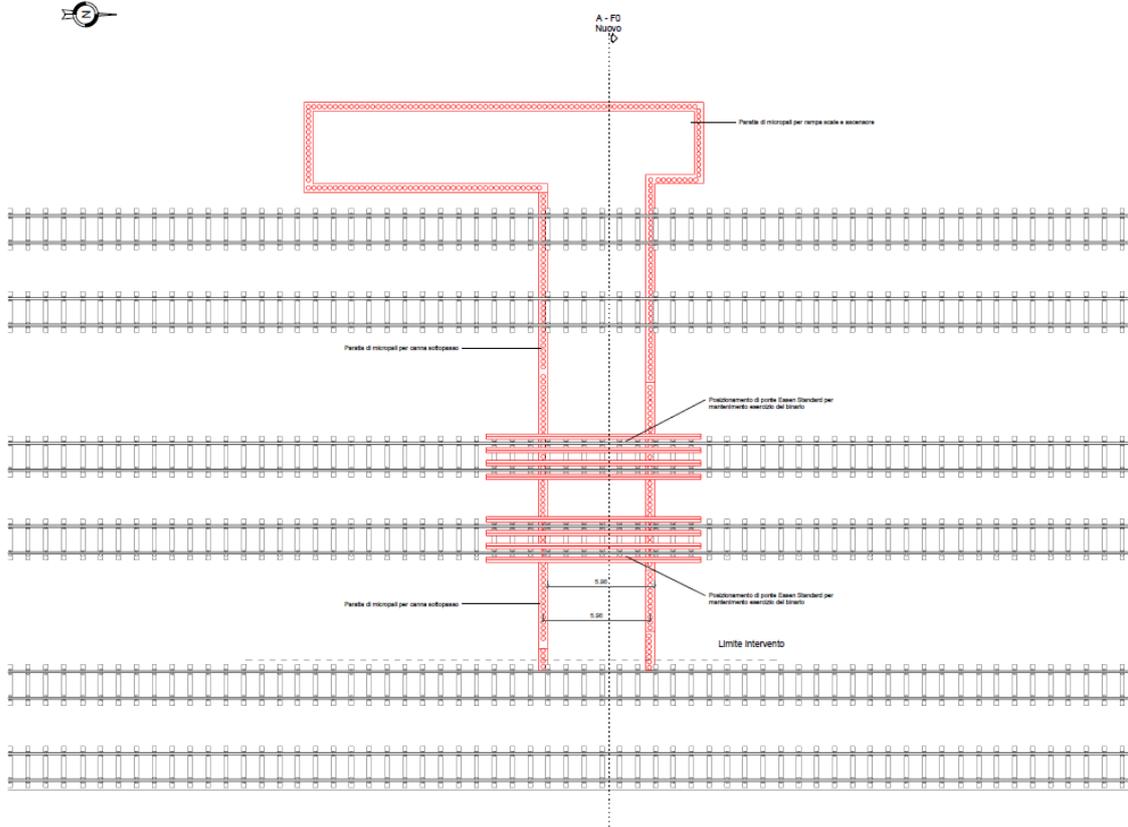


Figura 21. Nuovo sottopasso di stazione SL02 - Fase 0

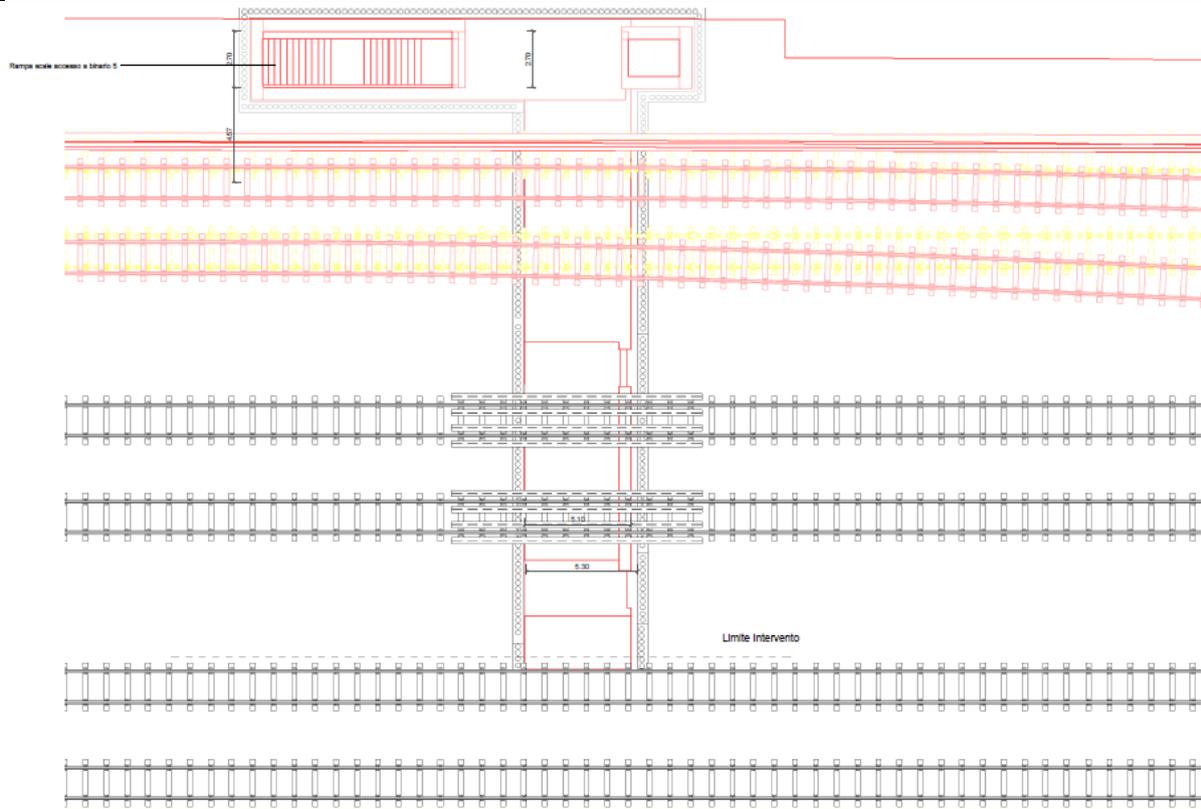


Figura 22. Nuovo sottopasso di stazione SL02 - Fase 1

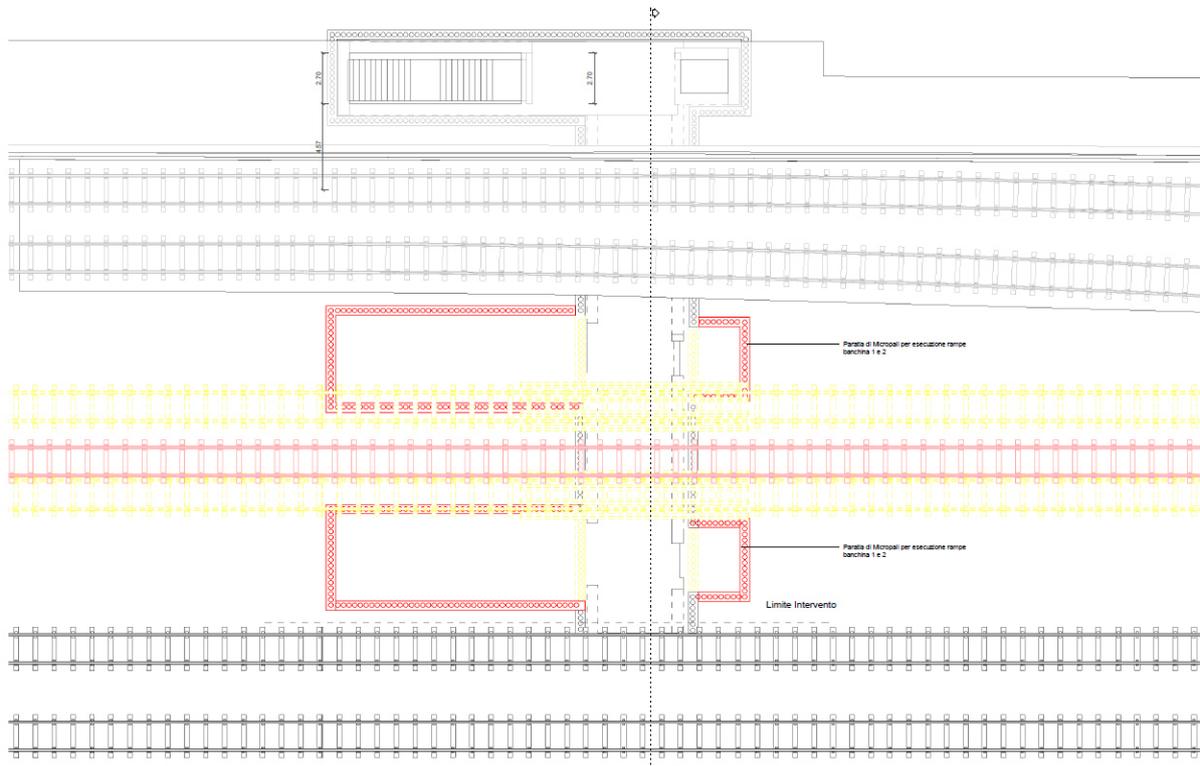


Figura 23. Nuovo sottopasso di stazione SL02 - Fase 2

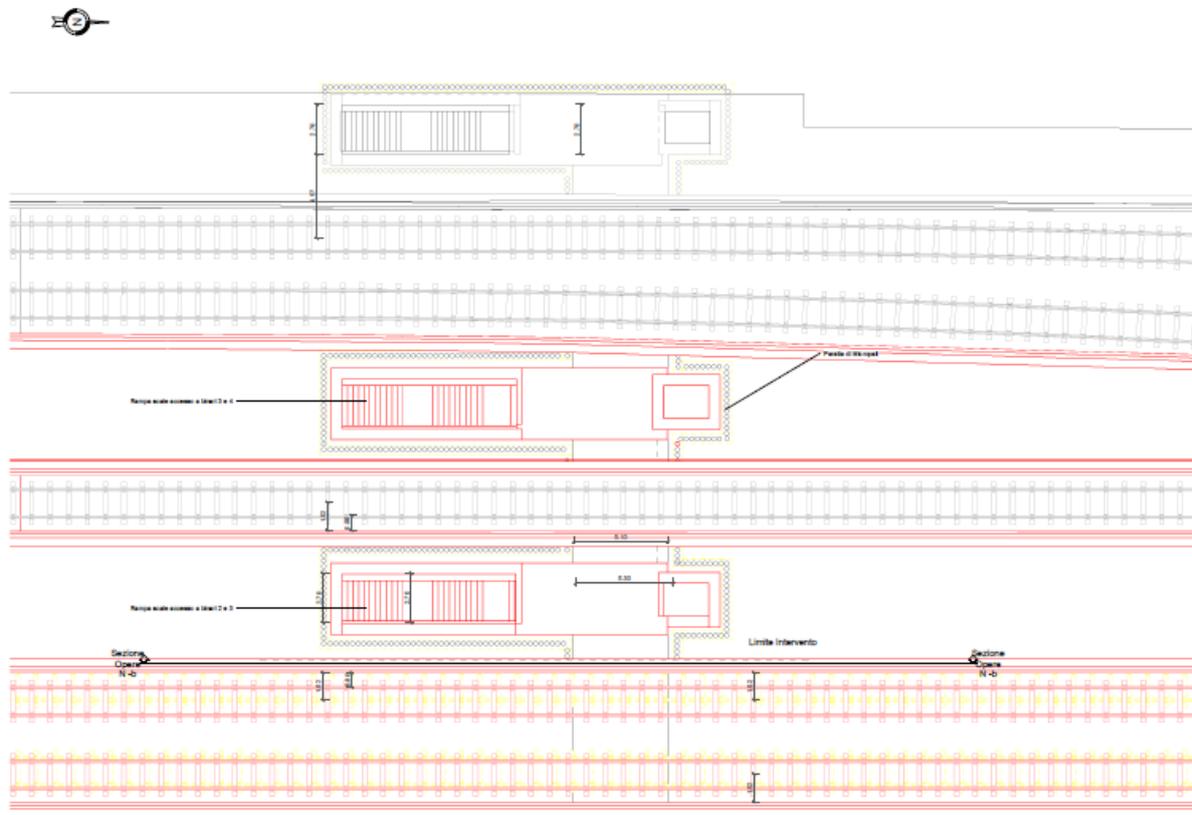


Figura 24. Nuovo sottopasso di stazione SL02 - Fase 3

2.3.4 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 2.463.93m, con soletta di copertura di spessore 0.90m, piedritti di spessore 0.90m e soletta di fondazione di spessore 1.00m. 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.

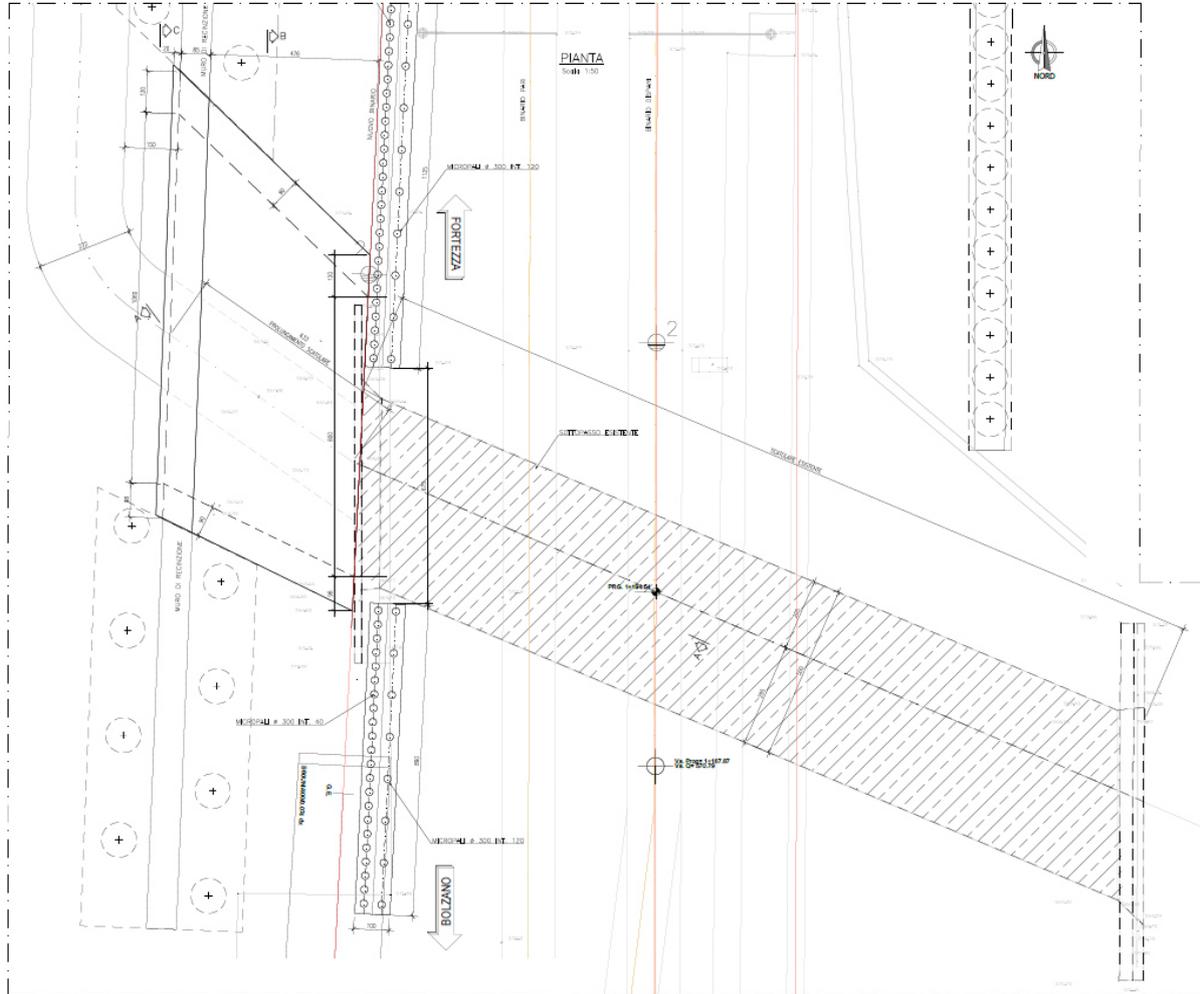
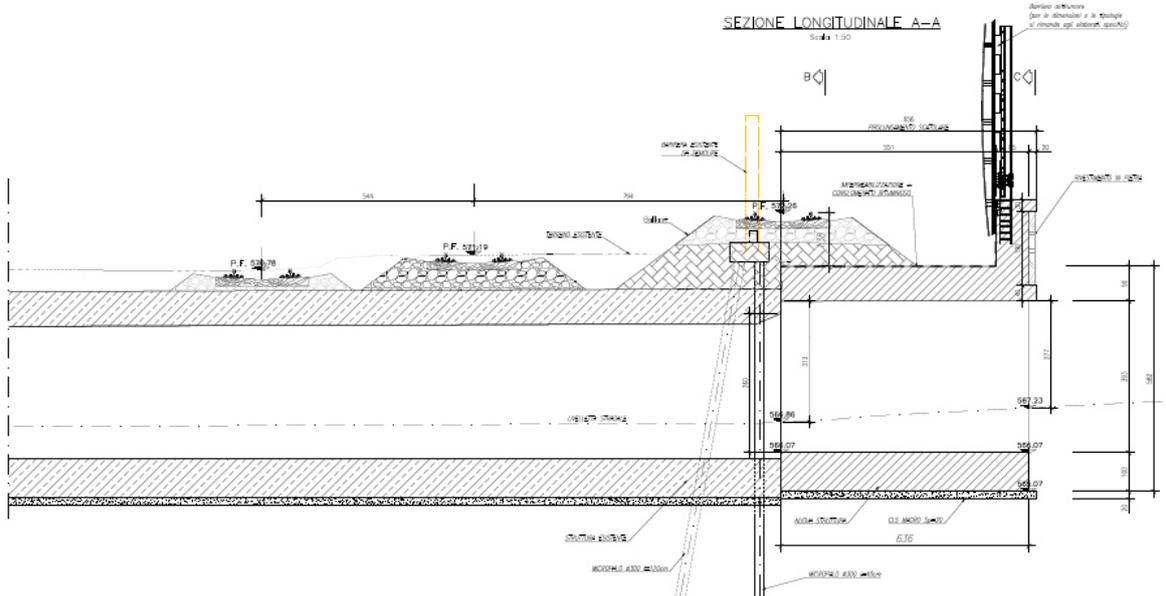


Figura 25. Prolungamento sottovia ciclo-pedonale – Pianta



 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

Figura 26. Prolungamento sottovia ciclo-pedonale - Sezione longitudinale

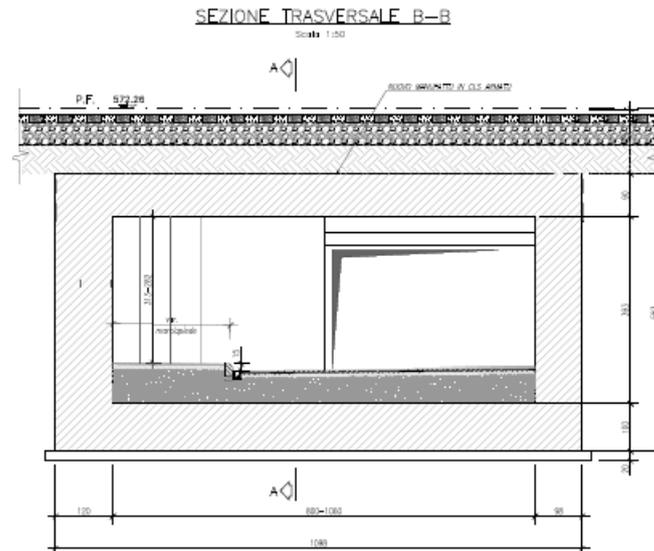


Figura 27. Prolungamento sottovia ciclo-pedonale - Sezione trasversale

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 provvisionali 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.

2.3.5 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 +0.55m rispetto al piano del ferro.

Di seguito si riporta la pianta delle banchine di stazione.

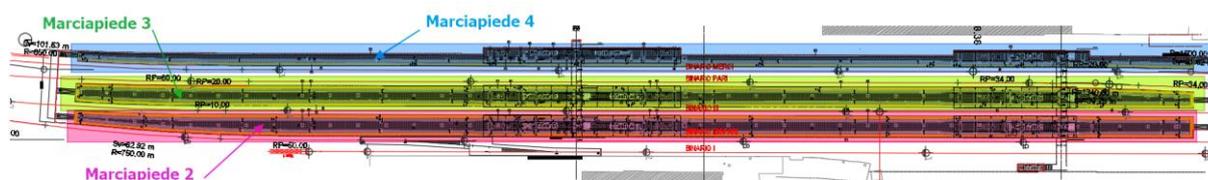
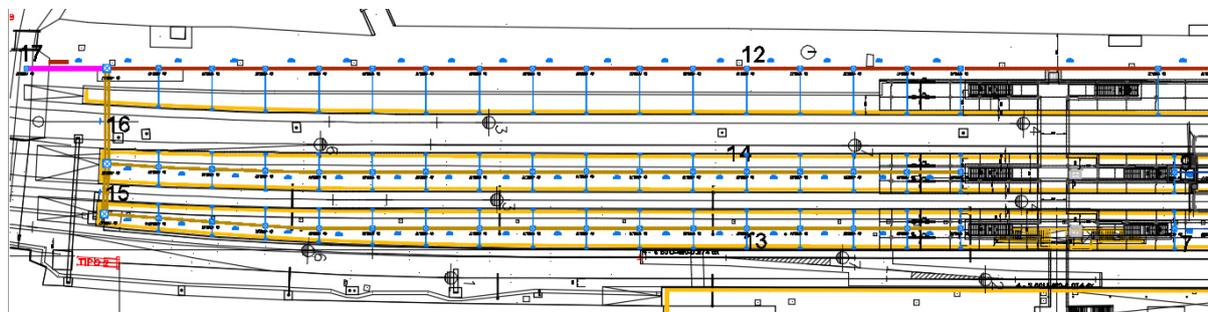


Figura 28. Pianta banchine

2.3.5.1 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, DN800). 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.



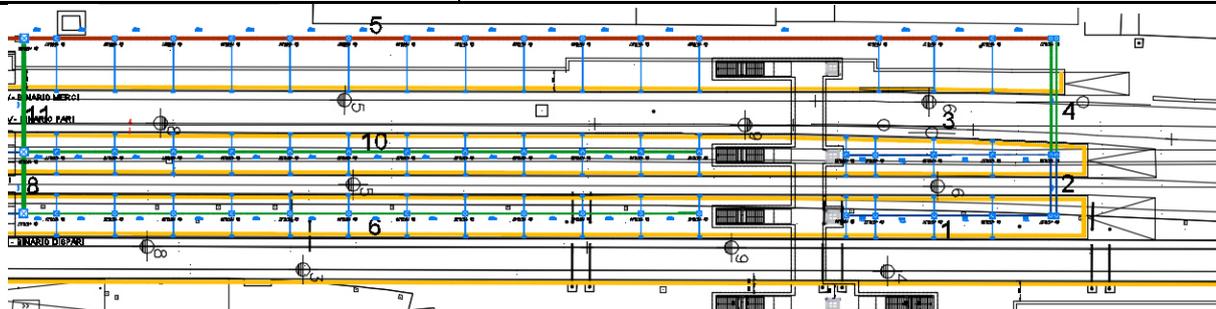


Figura 29. Schema idraulico marciapiedi

2.3.6 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.

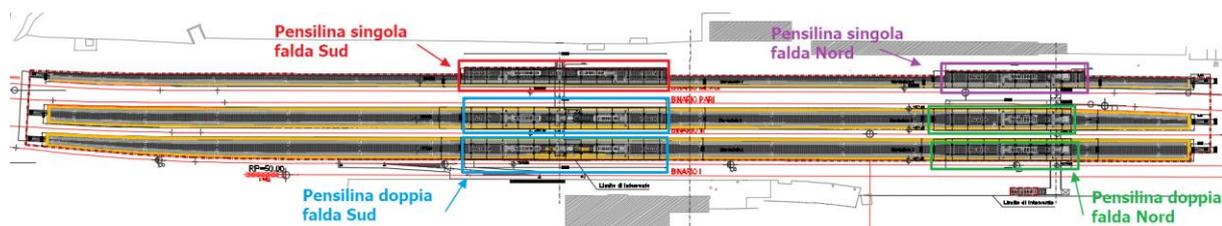


Figura 30. Individuazione pensiline

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 5cm 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.

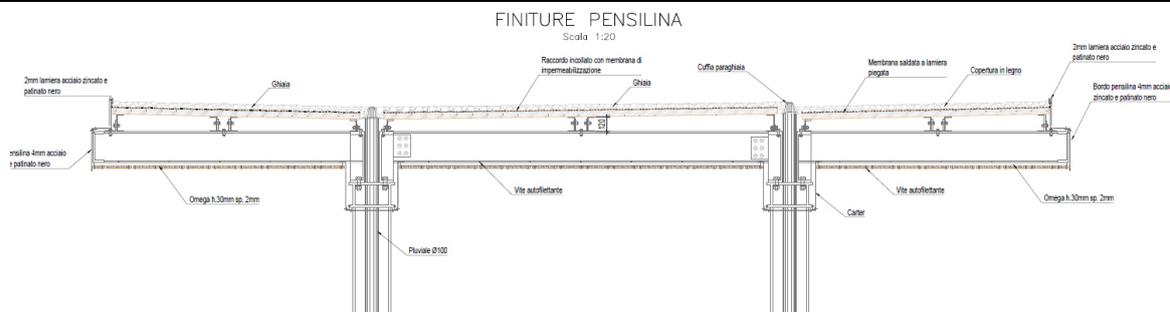


Figura 31. Dettaglio finiture copertura - pensilina a doppia falda

2.3.6.1 Pensiline a portale doppia falda

Presso la stazione di Bressanone sono presenti pensiline a portale a doppia falda, con geometria simile tra loro. Di seguito si riportano le caratteristiche geometriche per le due tipologie di struttura.



Figura 32. Pensiline - Vista 3D pensilina a doppia falda

Gli elementi strutturali che compongono le due strutture sono indicati a seguire:

- Pilastri: Profilo cavo a sezione quadrata 0.30m x 0.30m con spessore 0.016m;
- Travi longitudinali: 2 UPN 400;
- Travi trasversali: IPE 240;
- Arcarecci laterali: UPN 240;

- Arcarecci esterni poggiati su sbalzi trasversali: UPN 140;
- Arcarecci interni poggiati su sbalzi trasversali: 2UPN 120;
- Arcarecci interni poggiati su travi longitudinali: UPN 100 lato sbalzo e UPN 140 lato interno;
- Arcarecci poggiati su travi trasversali: 2UPN 120.

Per la pensilina SUD i pilastri hanno interasse longitudinale di 5.5m e trasversale di 2.9m e sbalzo 2.4m.

Per la pensilina NORD i pilastri hanno interasse longitudinale di 5.5m e trasversale di 3.3m e sbalzo 2.2m.

In entrambi i casi i pilastri hanno altezza 5.10m.

La lunghezza complessiva della pensilina SUD è pari a 70.60m, mentre quella NORD è pari a 43.95m.

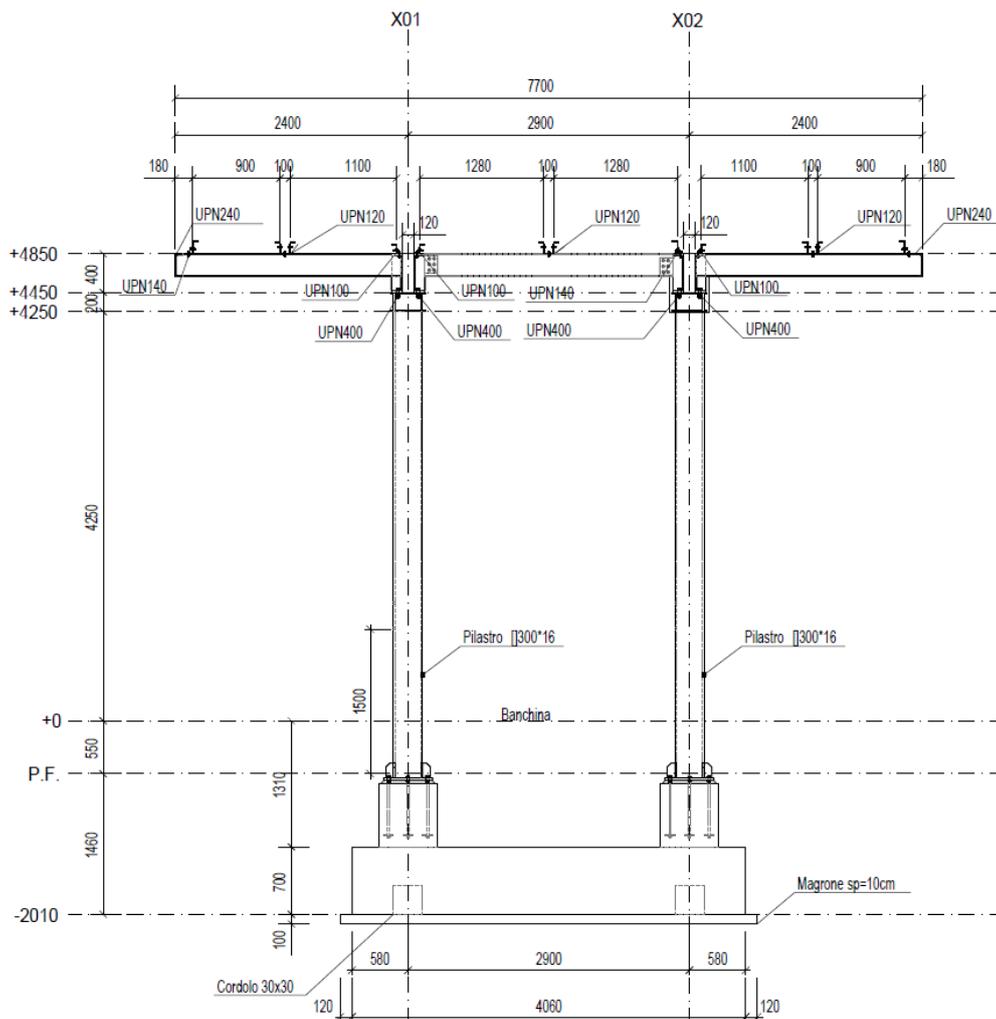


Figura 33. Pensiline - Sezione trasversale della pensilina a doppia falda Sud

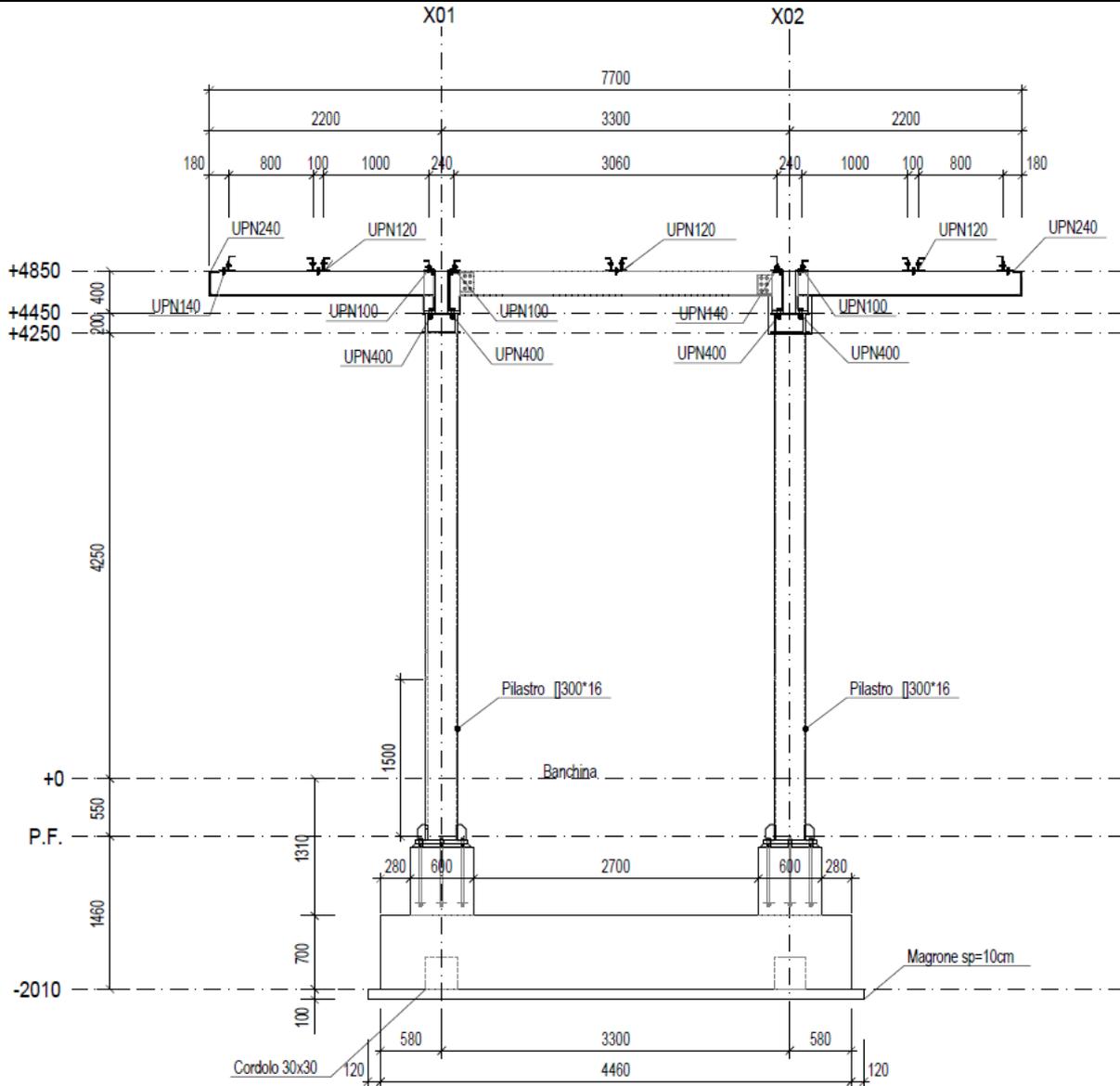


Figura 34. Pensiline - Sezione trasversale della pensilina a doppia falda Nord

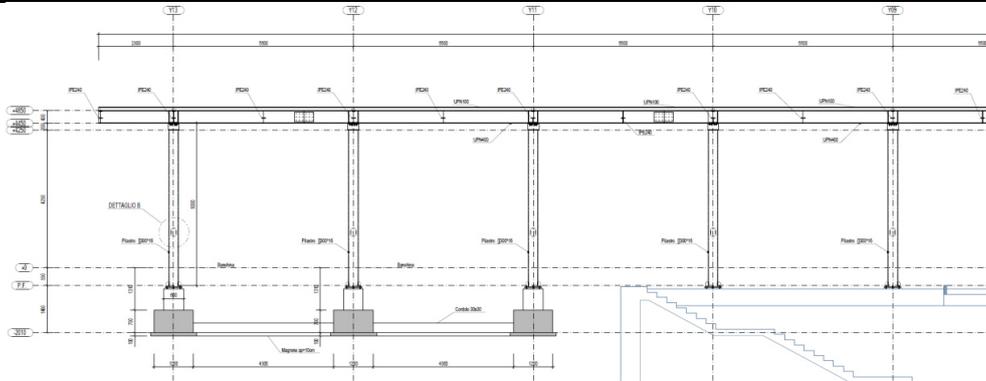


Figura 35. Pensiline - Stralcio sezione longitudinale Pensilina Sud

2.3.6.2 Pensilina a portale falda asimmetrica

Presso la stazione di Bressanone sono presenti pensiline a portale a singola falda asimmetrica, con geometria simile tra loro. Di seguito si riportano le caratteristiche geometriche per le due tipologie di struttura.

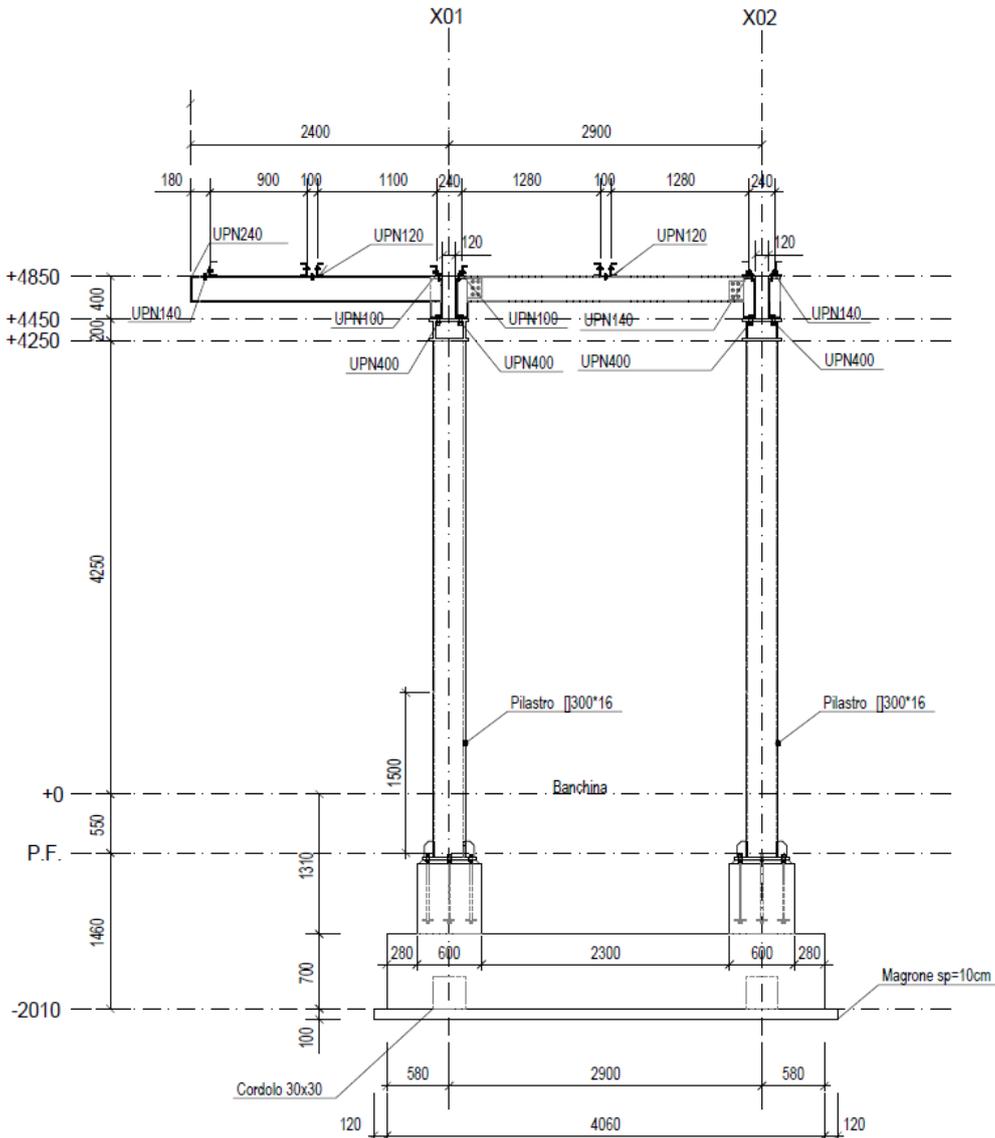


Figura 36. Pensiline - Sezione trasversale della pensilina a singola falda Sud

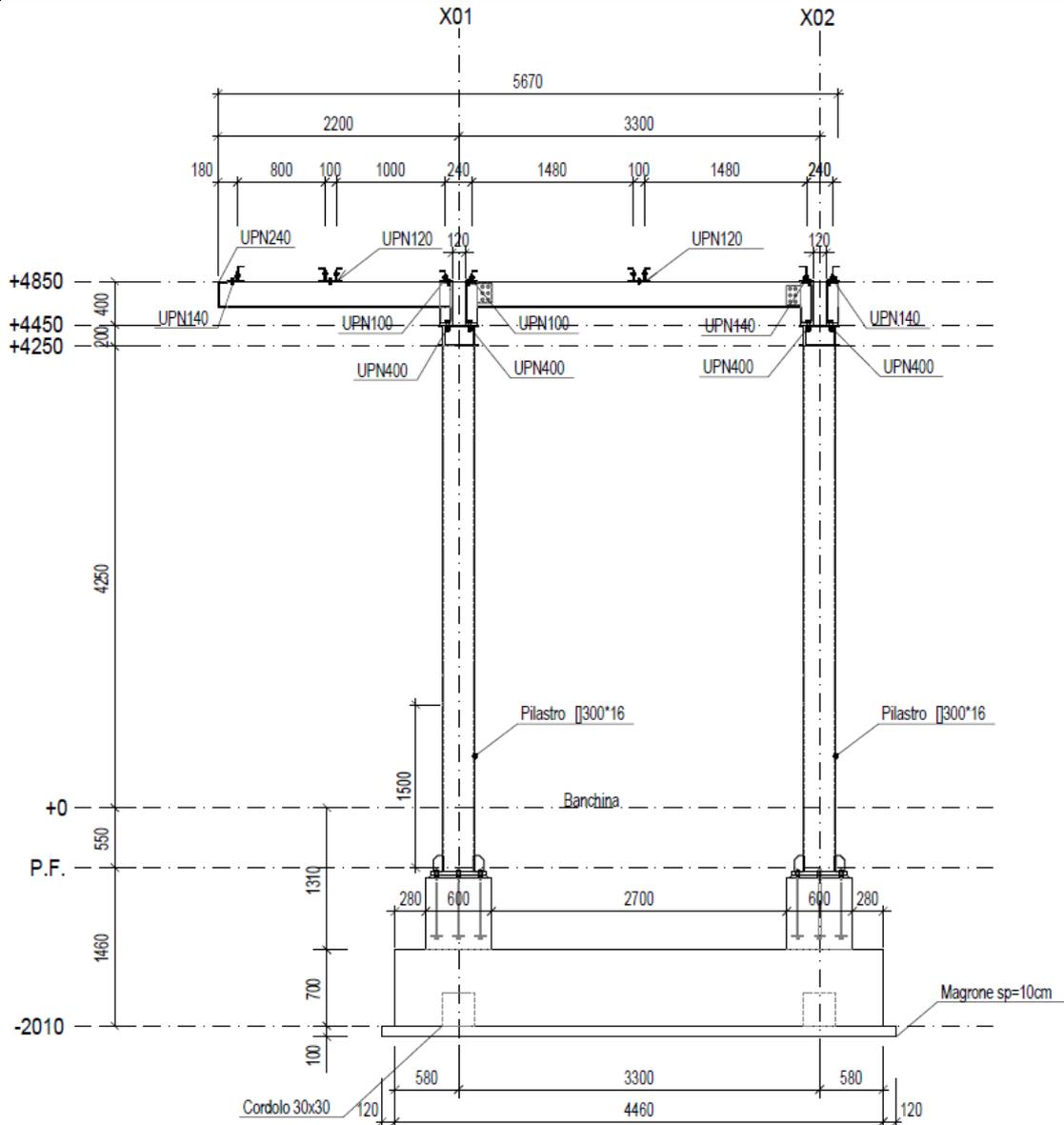


Figura 37. Pensiline - Sezione trasversale della pensilina a singola falda Nord

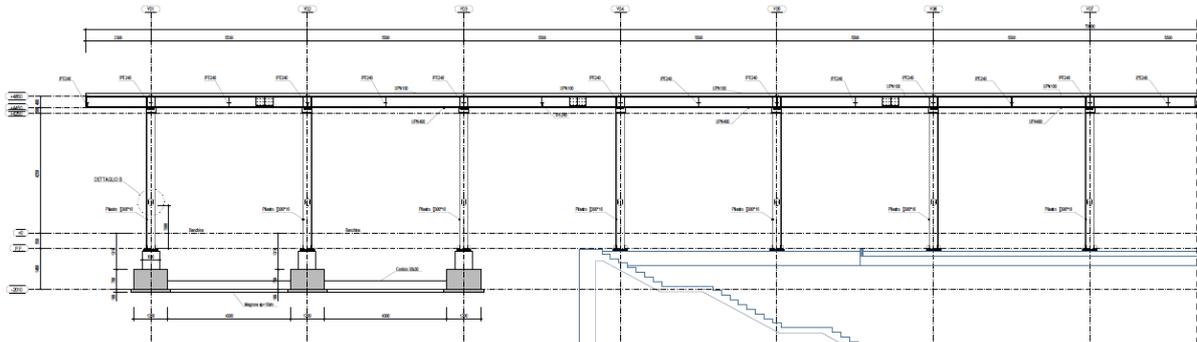


Figura 38. Pensiline - Stralcio sezione longitudinale Pensilina Sud

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

Gli elementi strutturali che compongono le due strutture sono indicati a seguire:

- Pilastrì: Profilo cavo a sezione quadrata 0.30m x 0.30m con spessore 0.016m;
- Travi longitudinali: 2 UPN 400;
- Travi trasversali: IPE 240;
- Arcarecci laterali: UPN 240;
- Arcarecci esterni poggiati su sbalzo trasversale: UPN 140;
- Arcarecci interni poggiati su sbalzo trasversale: 2UPN 120;
- Arcarecci interni poggiati su travi longitudinali: UPN 100 lato sbalzo e UPN 140 lato senza sbalzo;
- Arcarecci poggiati su travi trasversali: 2UPN 120.

Per la pensilina SUD i pilastrì hanno interasse longitudinale di 5.5m e trasversale di 2.9m e sbalzo 2.4m.

Per la pensilina NORD i pilastrì hanno interasse longitudinale di 5.5m e trasversale di 3.3m e sbalzo 2.2m.

In entrambi i casi i pilastrì hanno altezza 5.10m.

La lunghezza complessiva della pensilina SUD è pari a 70.60m, mentre quella NORD è pari a 48.60m.

2.3.6.3 Sistema di drenaggio 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.

2.3.7 OPERE DI SOSTEGNO

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

- Paratia 1 pk. 0+229.40 – pk. 0+380.93 – BP
- Gabbionata pk. 0+380.93 – pk. 0+412.96 – BP

- Paratia 2 pk. 0+412.96 – pk. 0+497.83 – BP
- Muro in c.a. su pali pk. 1+229.44 – pk. 1+350.51 – BP
- Muro in c.a. su pali pk. 1+195.85 – pk. 1+240.85 – BD
- Muro di scavalco su pali pk. 1+180.99 – pk. 1+229.44 - BP

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

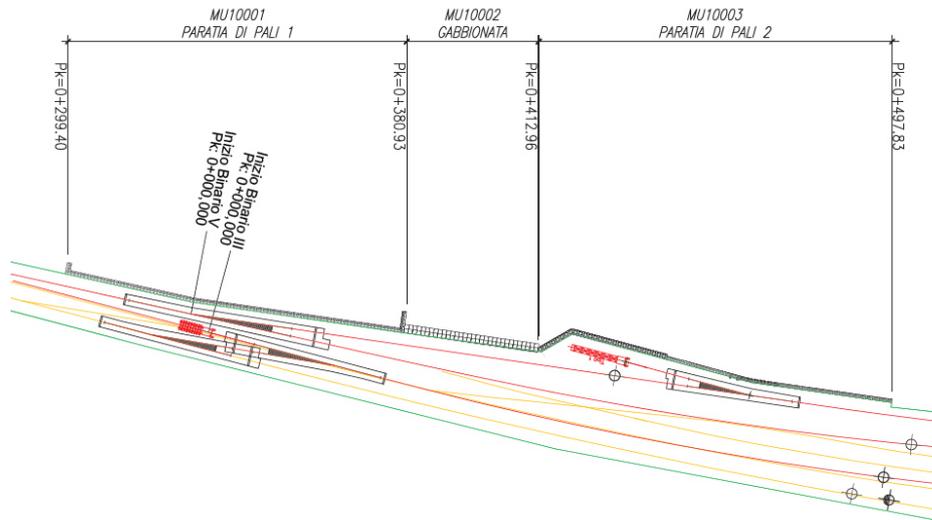


Figura 39. Opere di sostegno - Stralcio planimetrico 1

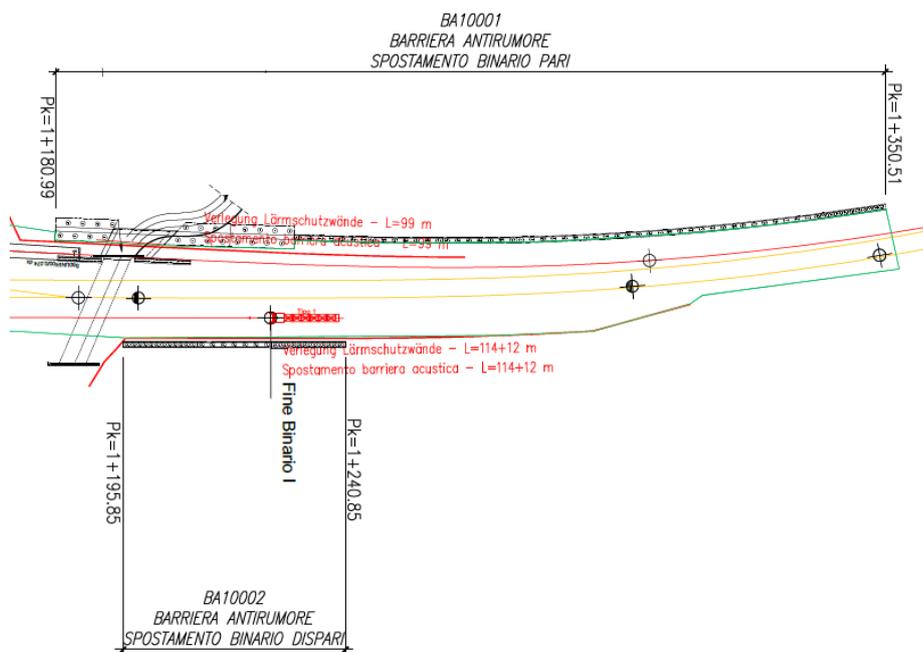


Figura 40. Opere di sostegno - Stralcio planimetrico 2

2.3.7.1 Opera di sostegno Binario Pari – Paratia 1

La Paratia 1, che si estende dal km 0+229.40 al km 0+380.93 (BP), è realizzata mediante pali di diametro $\phi 600$, interasse 0.80 m e lunghezza 9 m. In sommità è presente un cordolo in c.a. di dimensioni 0.80 x 0.80 m; lateralmente la paratia è rivestita da una lastra tralicciata in c.a..

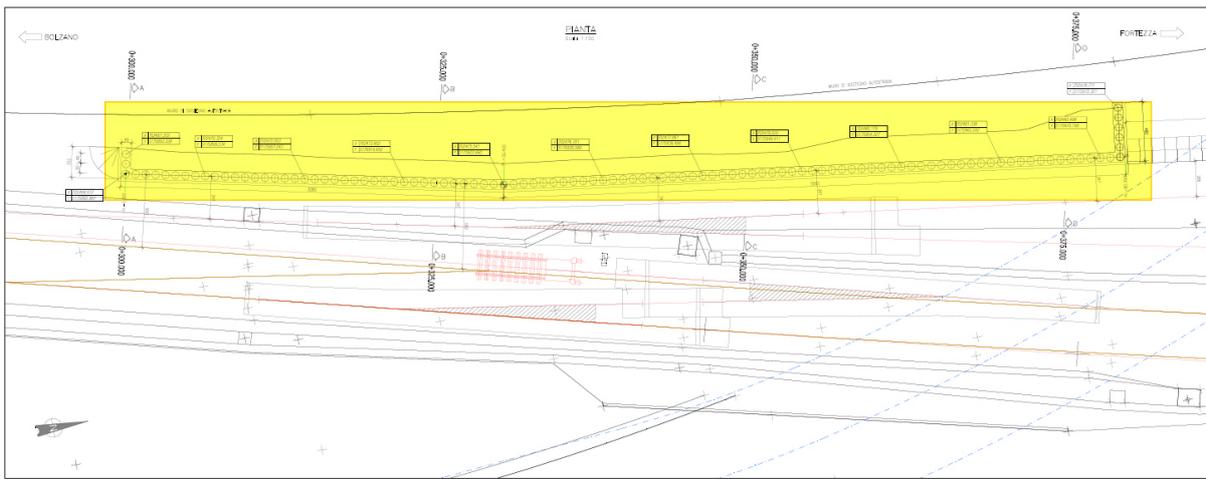


Figura 41. Opera di sostegno BP - Paratia 1

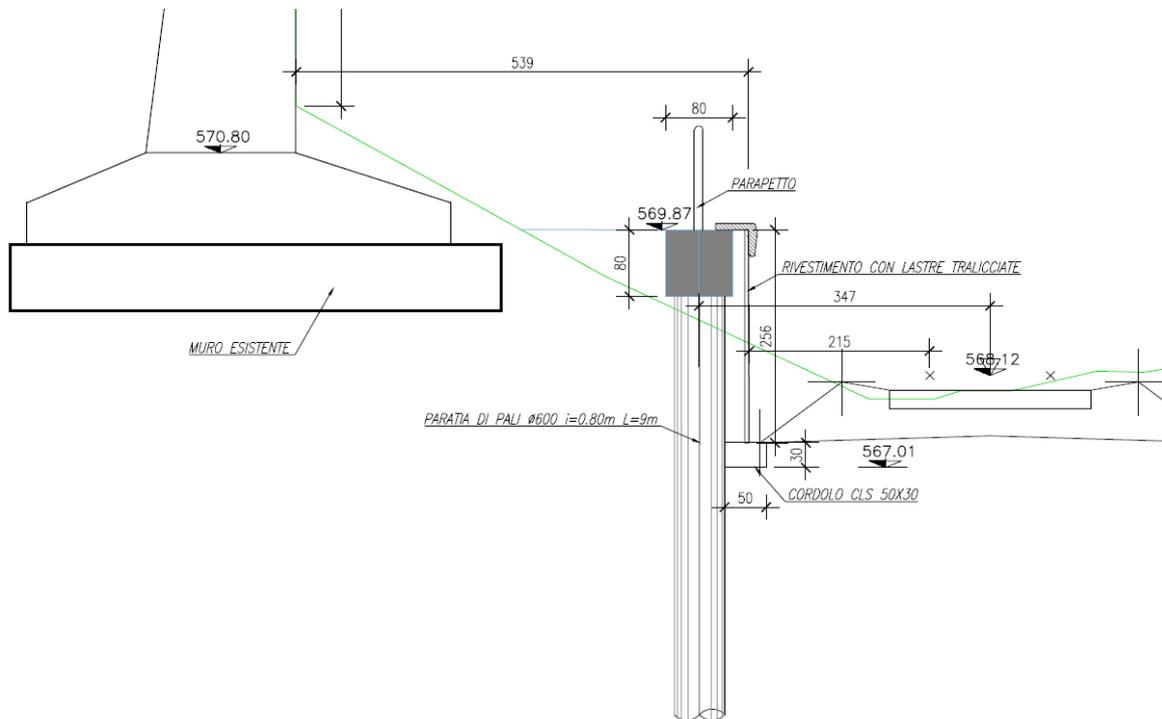


Figura 42. Opera di sostegno BP - Paratia 1 – Sezione

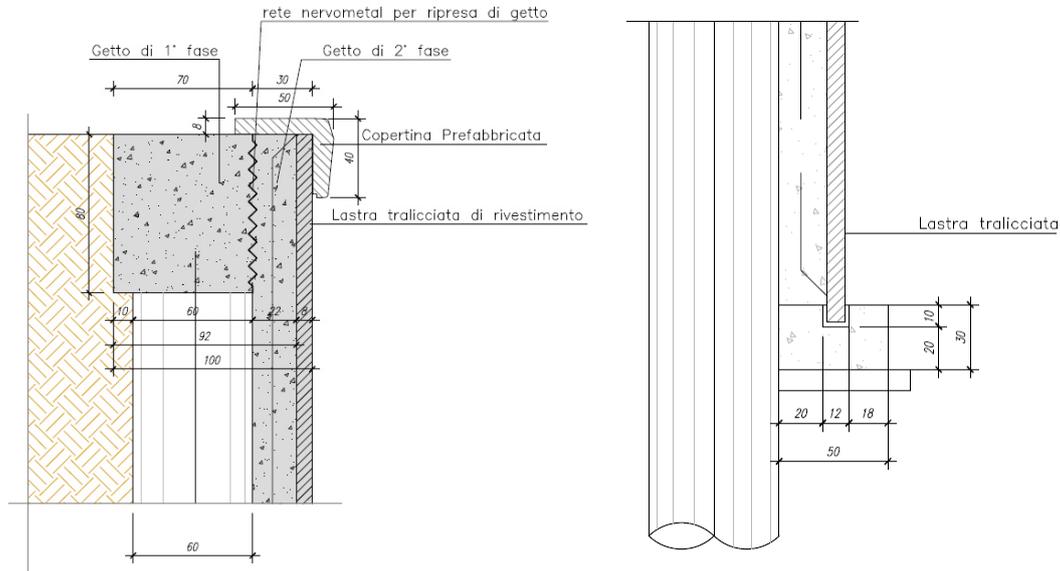


Figura 43. Opera di sostegno BP - Paratia 1 - Dettaglio rivestimento lastra tralicciata

2.3.7.2 Opera di sostegno Binario Pari – Gabbionata

La Gabbionata, che si estende dal km 0+380.93 al km 0+412.96 (BP), 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.

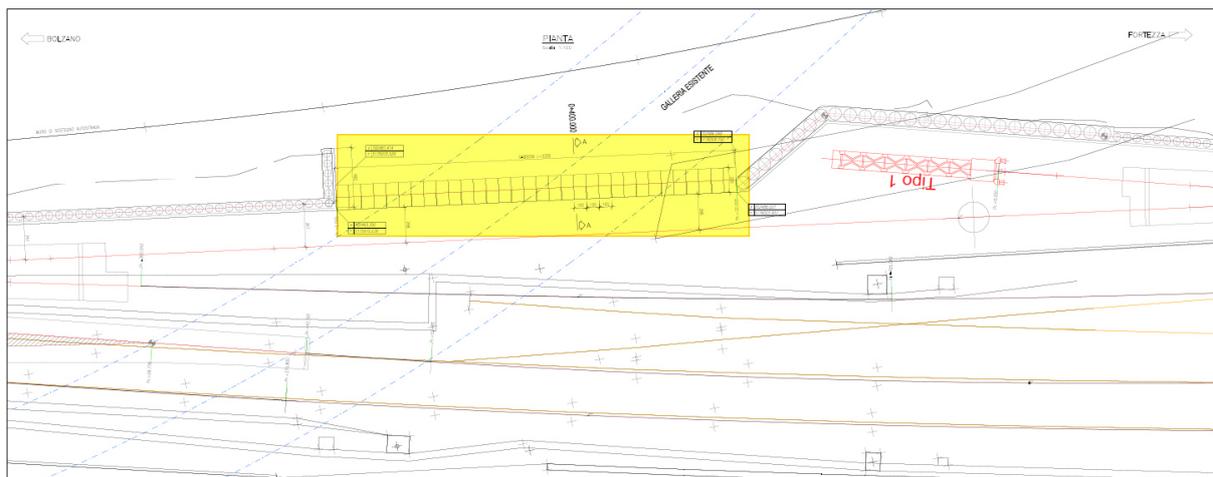


Figura 44. Opera di sostegno BP - Gabbionata – Planimetria

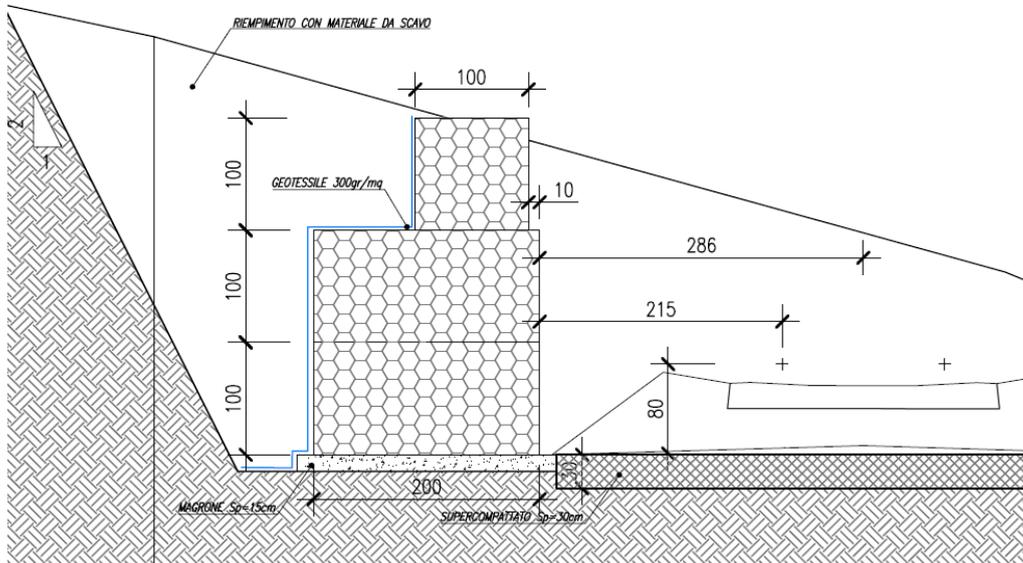


Figura 45. Opera di sostegno BP - Gabbionata - sezione tipo

2.3.7.3 Opera di sostegno Binario Pari – Paratia 2

La Paratia 2, che si estende dal km 0+412.96 al km 0+497.83 (BP), è realizzata mediante pali di diametro $\phi 1000$, interasse 1.20m e lunghezza 20m per il primo tratto (L sviluppo = 31 m circa); mentre per il secondo tratto (L sviluppo = 55 m 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 1.20 m, mentre in sommità della paratia di pali $\phi 600$ è presente un cordolo di dimensioni 0.80 x 0.80 m.

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

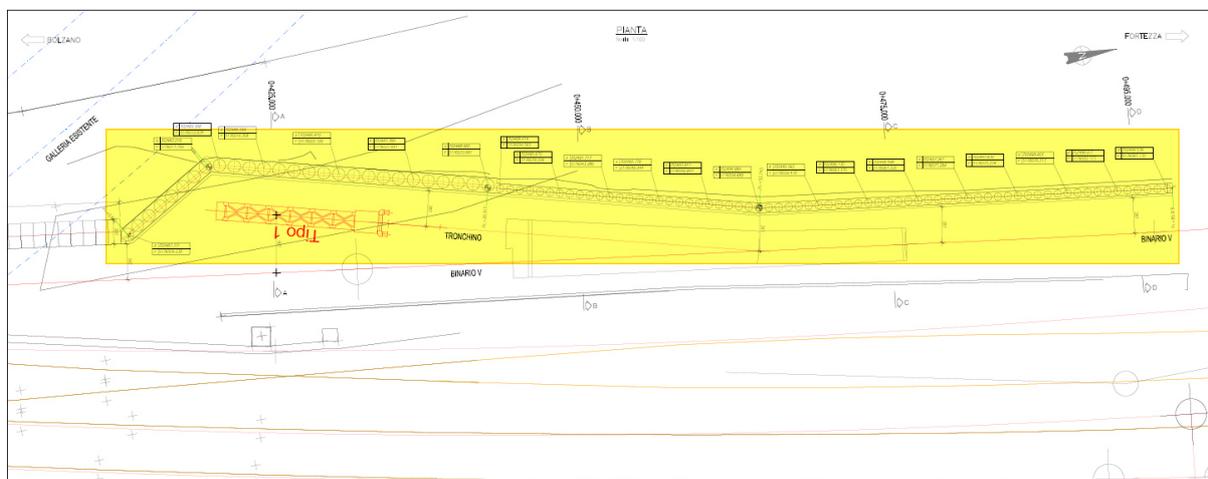


Figura 46. Opera di sostegno BP - Paratia 2

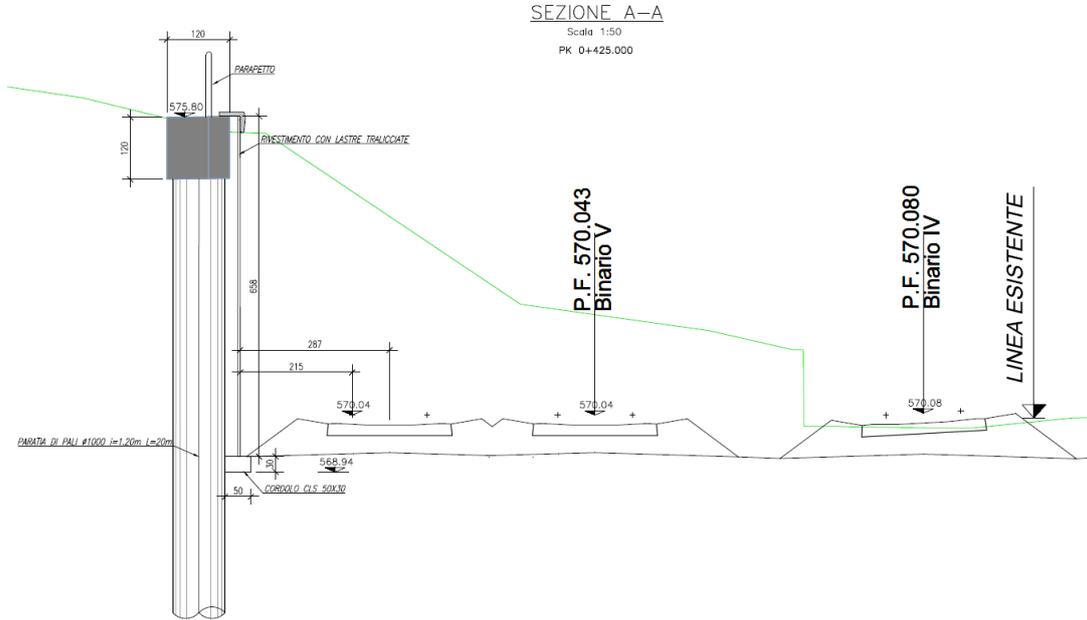


Figura 47. Opera di sostegno BP - Paratia 2 pali ϕ 1000 – Sezione

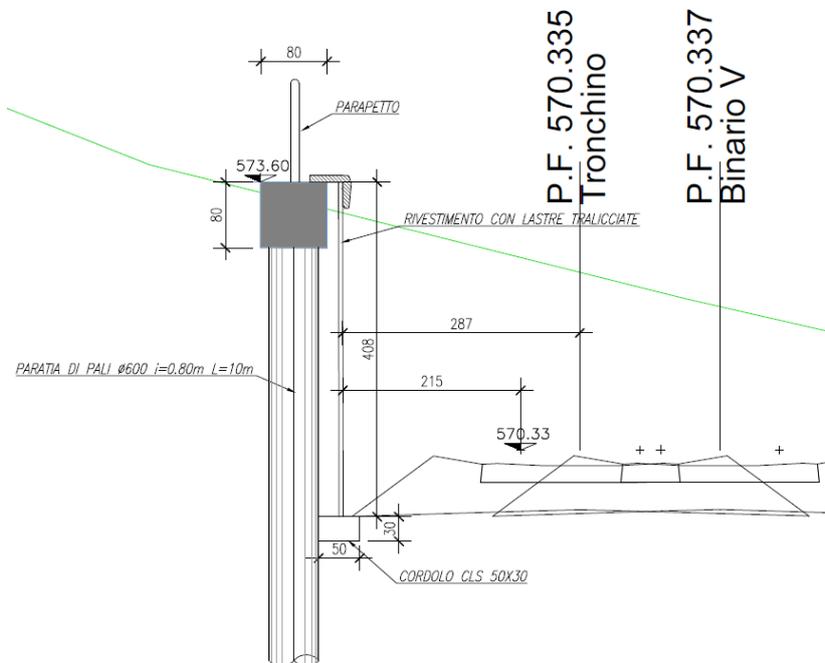


Figura 48. Opera di sostegno BP - Paratia 2 pali ϕ 600 – Sezione

2.3.7.4 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 il km 1+229.44 e il km +1350.51 BP e tra il km 1+195.85 e il km 1+240.85 BD.

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 \varnothing 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 \varnothing 1000 e profondità massima di 10,00m. In testa al muro verrà installata una barriera antirumore di altezza massima H10.

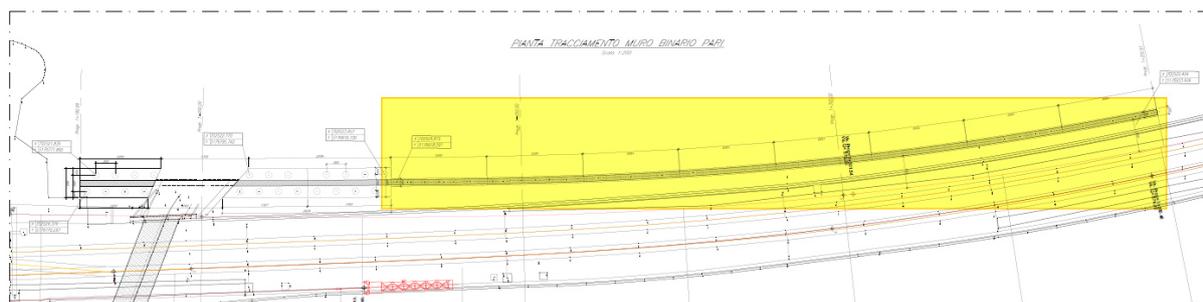


Figura 49. Individuazione Muro in c.a. su fondazioni profonde BP – Planimetria

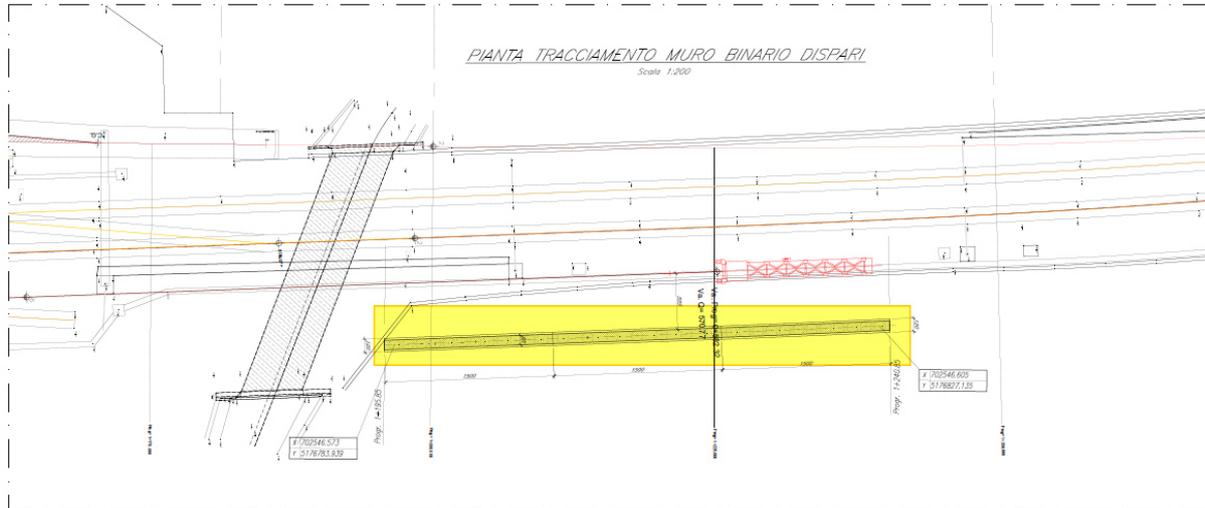


Figura 50. Individuazione Muro in c.a. su fondazioni profonde BD – Planimetria

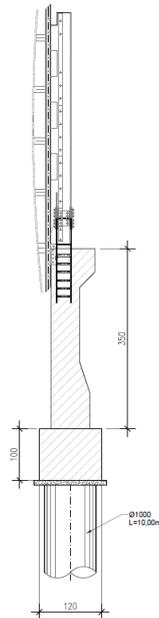


Figura 51. Muro in c.a. su fondazioni profonde – Sezione

2.3.7.5 Opera di sostegno Muro di scavalco in c.a. (BP)

La struttura di scavalco su fondazioni profonde in calcestruzzo armato gettato in opera, prevista a sostegno dei rilevati della linea ferroviaria, tra il km 1+180.99 e il km 1+229.44 BP 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 0.82 m con massima altezza di spinta di 3,65m. La suola di fondazione ha spessore 1,00 m e larghezza 4,60 m I pali di fondazione sono disposti su doppia fila a quinconce, con interasse longitudinale di 3,00 m e trasversale di 2,60 m,

diametro $\varnothing 1000$ e lunghezza di 14,00 m. In testa al muro verrà installata una barriera antirumore di altezza massima H10.

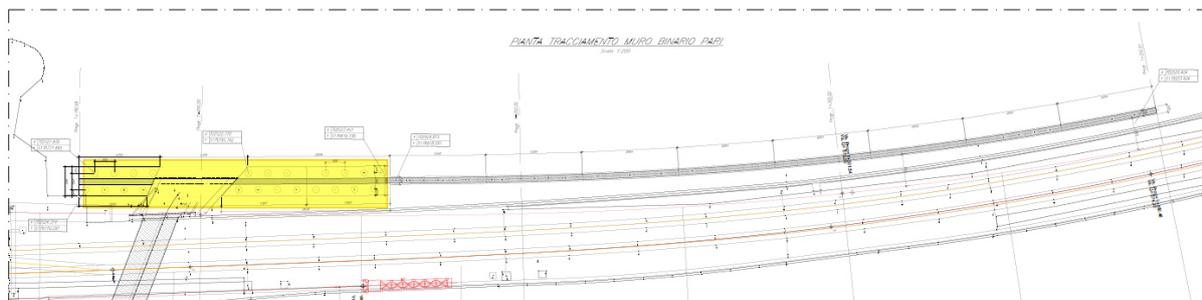


Figura 52. Individuazione Muro di scavalco in c.a. su fondazioni profonde – Planimetria

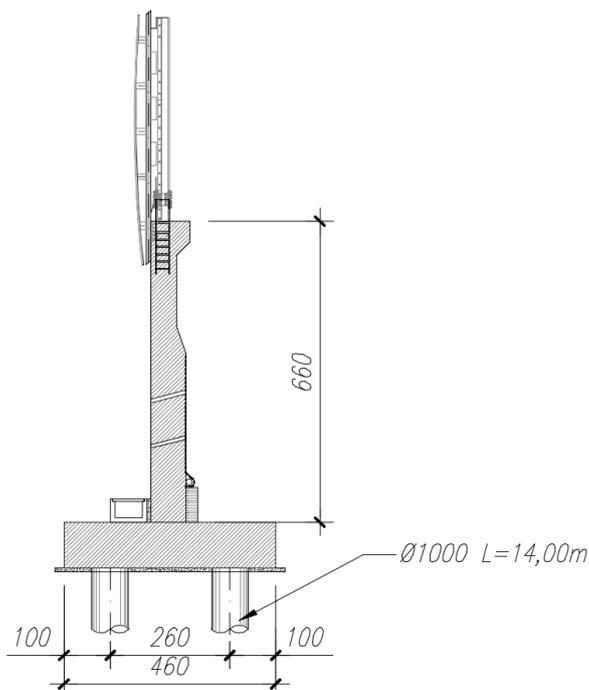


Figura 53. Muro di scavalco in c.a. su fondazioni profonde – Sezione tipo

2.3.8 BARRIERE ANTIRUMORE

I muri di sostegno alle progressive da 1+229.44 a 1+350.51 per il Binario Pari e da 1+195.85 a 1+240.85 per il Binario Dispari hanno la funzione di sostegno per le barriere antirumore.

Nel dettaglio, si prevede l'installazione di barriere antirumore di tipo H10V e altezza 7.50m dal piano del ferro.

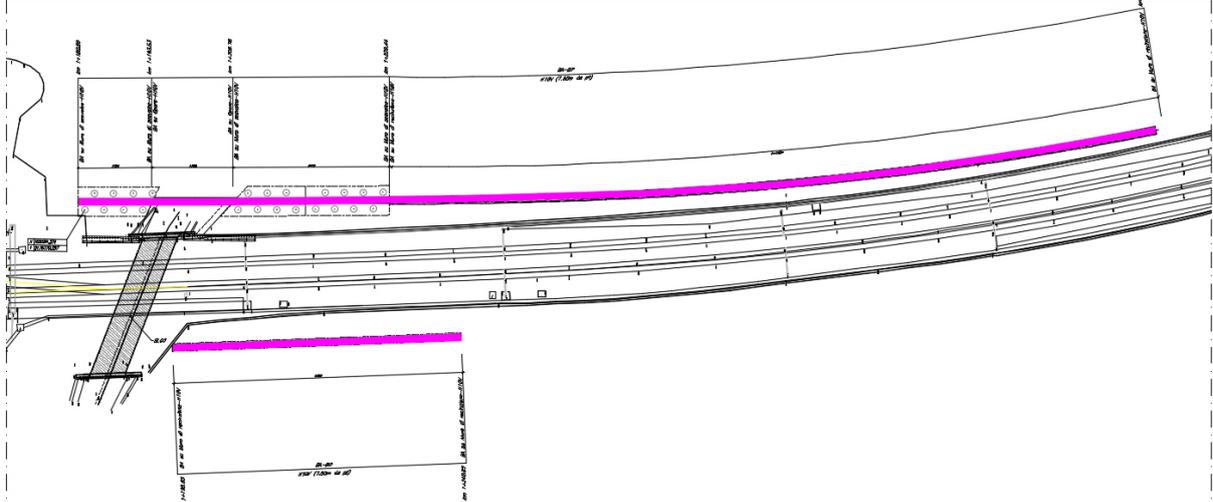
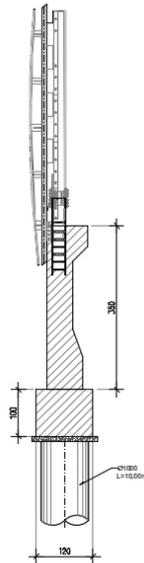


Figura 54. Barriere antirumore – Planimetria

SEZIONE TIPO MURO DI RECINZIONE CON BARRIERA
Scala 1:50



SEZIONE TIPO MURO DI RECINZIONE IN CORRISPONDENZA OPERA DI SCAVALCO
Scala 1:50

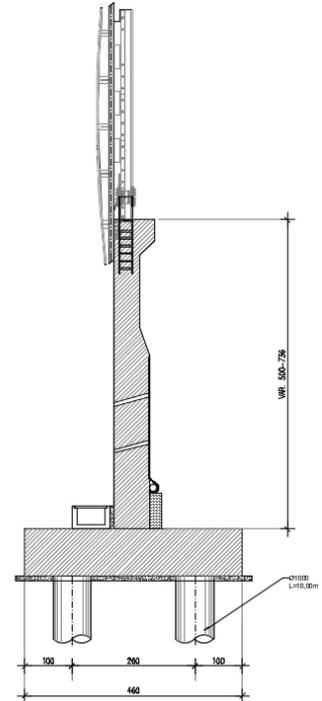


Figura 55. Barriere antirumore – Sezioni

2.3.9 DEMOLIZIONI

Le demolizioni previste in progetto sono sintetizzate nella tabella riportata di seguito:

UBICAZIONE			OPERA	Area (m ²)	Volume (m ³)
COMUNE	Pk progetto	Riferimento demolizione			
Bressanone	0+507,84	D01	Fabbricato da demolire	76,60	237,46
Bressanone	0+543,56	D02	Tombino idraulico da demolire	33,30	85,87
Bressanone	1+190,37	D03	Muro da demolire	120,72	362,15
Bressanone	1+198,12	D04	Muro da demolire	15,59	46,77
Bressanone	1+180,99 – 1+350,51	D05	Barriera antirumore da demolire	3,96	15,84
Bressanone	1+195,85 – 1+240,85	D06	Barriera antirumore da demolire	8,07	40,35

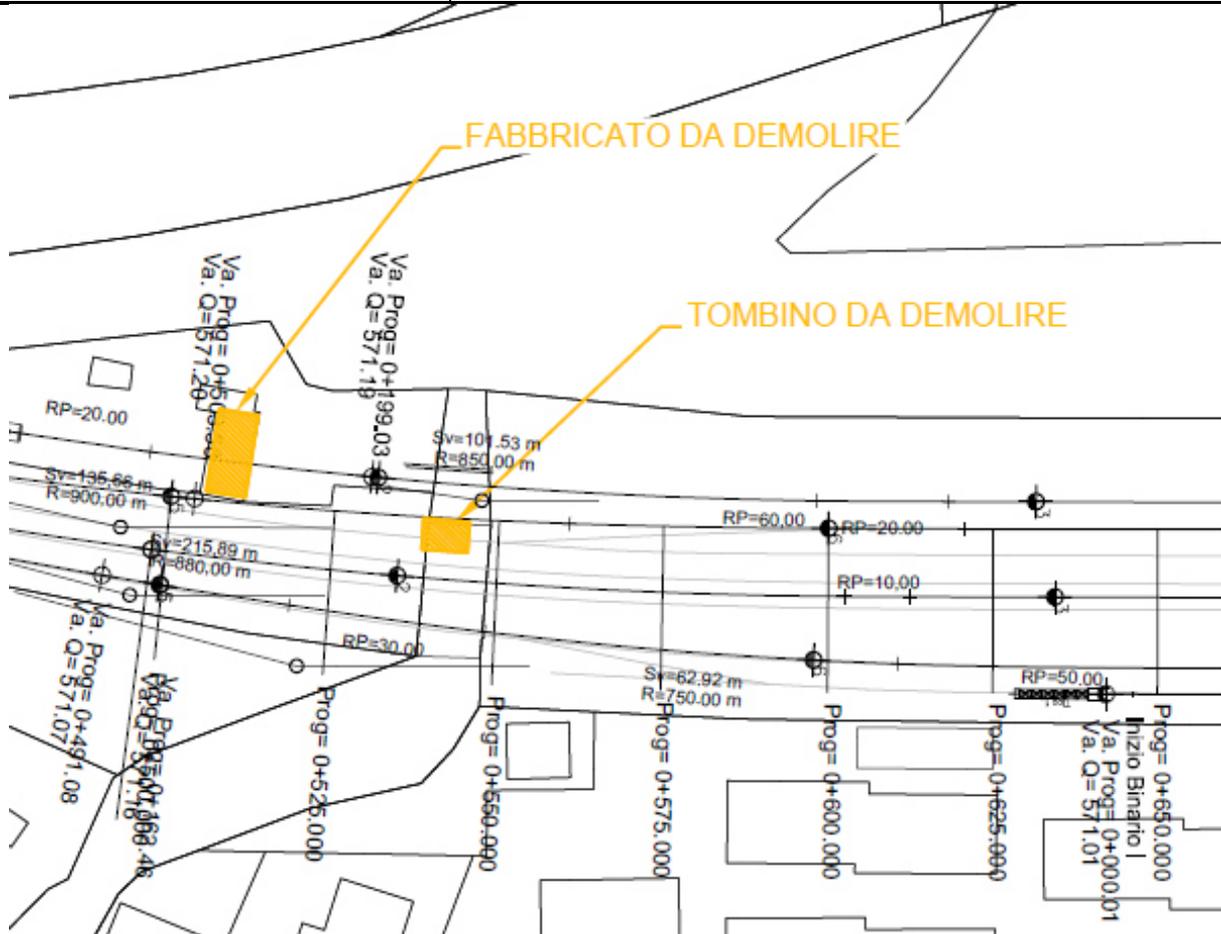


Figura 56. Estratto da planimetria di progetto 1

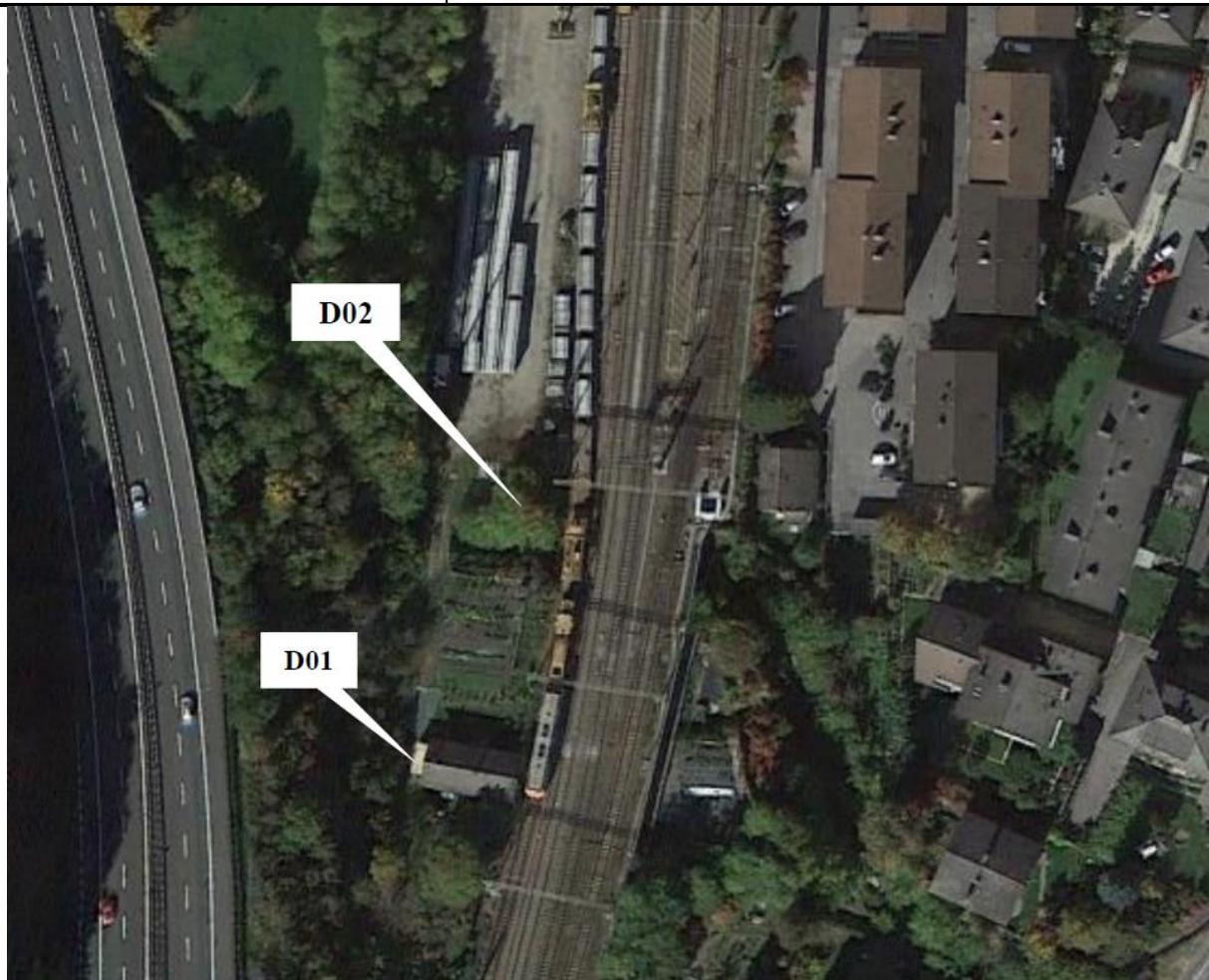


Figura 57. Vista aerea 1

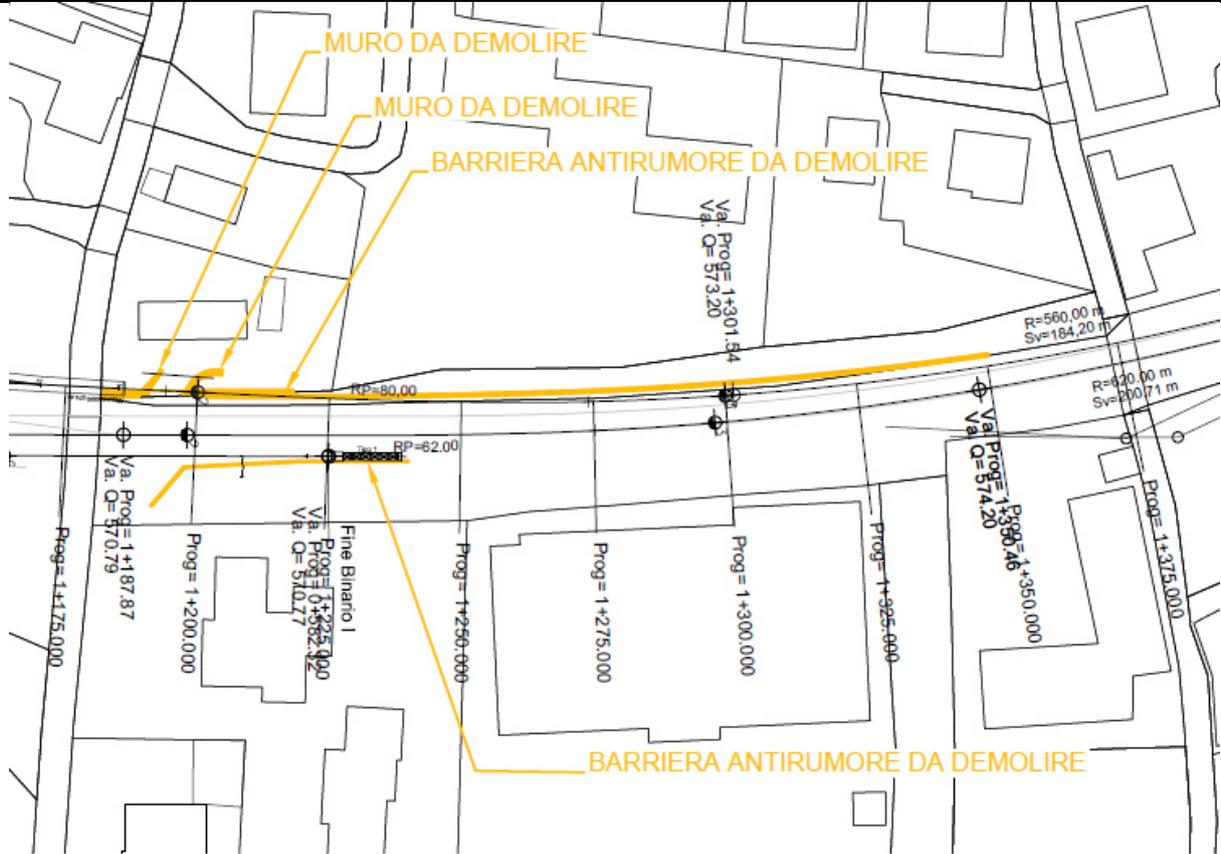


Figura 58. Estratto da planimetria di progetto 2

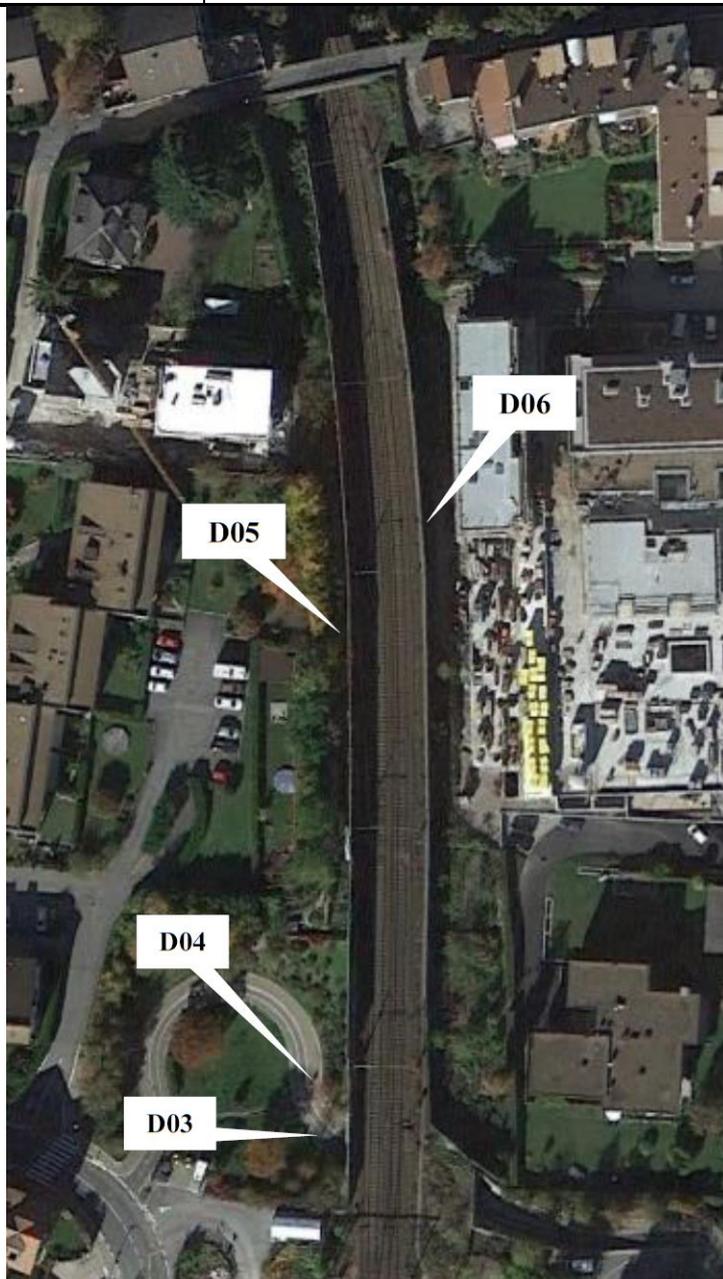


Figura 59. Vista aerea 2

2.4 INFRASTRUTTURA E MODELLO DI ESERCIZIO ESISTENTI

L'attuale stazione di Bressanone è composta da 6 binari:

- n. 2 binari di corsa, dispari (II) e pari (III);
- n. 2 binari di precedenza (I e IV);
- n. 2 binari di ricovero (V e VI).

Sono presenti 2 marciapiedi bassi (h = 25 cm): il primo, di lunghezza 150 m, al servizio del binario I e il secondo, di lunghezza 440 m, al servizio dei binari II e III. È presente un sottopasso di stazione di collegamento.

Il binario di precedenza pari (IV) non è a servizio del traffico passeggeri, essendo privo del relativo marciapiede.

I binari V e VI non sono elettrificati.

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 tra il 24 febbraio e il 28 febbraio 2020.

Nella tabella successiva si riporta il dettaglio del numero di treni/giorno circolanti attualmente sulle tratte Ponte Gardena – Bressanone e Bressanone – Fortezza.

Tabella 2-2. Modello di esercizio attuale della tratta Ponte Gardena - 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

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

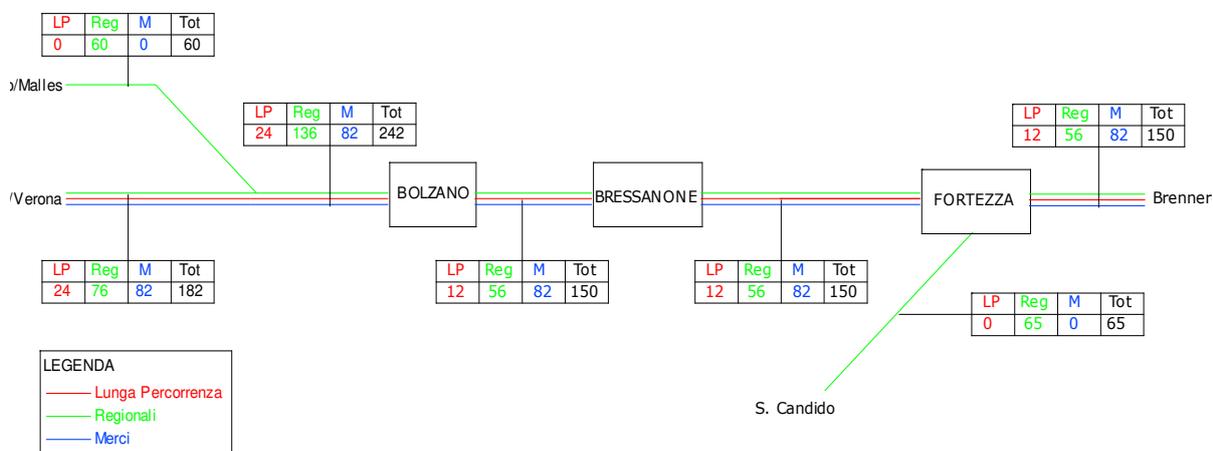


Figura 60 - Modello di esercizio allo stato attuale

2.5 INFRASTRUTTURA E MODELLO DI ESERCIZIO 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.

Tabella 2-3. Caratteristiche dei binari di stazione

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

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 binario I, 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.

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

Tabella 2-4. Caratteristiche dei marciapiedi di stazione

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

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.

È 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 binario III.

Il modello di esercizio di progetto è stato ricostruito a partire dal MdE del 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 l'offerta complessiva per l'intera direttrice, prevedendo, come si può osservare in *Figura 2-6*, un servizio con cadenza oraria tra Merano e San Candido sovrapposto ad un servizio con cadenza oraria tra Bressanone e San Candido.

Orario Obiettivo 2026 Bolzano-Malles 

Schema di servizio treni regionali:

- Corsa oraria tra Malles-Bolzano-Brennero-Ibk (Flirt policorrente) (gg.tutti)**
 - Malles p. 05 – Merano 29/31 – Bolzano a. 57/59 - Bressanone 29/ 30 – Brennero 17/ 21 – Innsbruck a. 59
 - Innsbruck p. 01 – Brennero 40/43 – Bressanone 29/ 30 – Bolzano 01/ 03 – Merano 29/ 31 - Malles a. 55
 - Fermate: **Bz Sud e M.Maia Bassa e tutte tra Merano e Malles**
- Corsa oraria tra Malles-Bolzano-Brixen-S.Candido-Lienz (Flirt policor.) (gg.1-6)**
 - Malles p. 35 – Merano 59/01-Bolzano a. 27/29-Bressanone 59/ 00 -Brk 43/45-S.Candido 25/30-Lienz a 25
 - Lienz p. 35-S.Candido 29/35-Brk 14/16-Bressanone 59/ 00 – Bolzano 31/ 33 –Merano 59/ 01 -Malles a. 25
 - Fermate: **Bz Sud e M.Maia Bassa e tutte tra Merano e Malles**
- Corsa oraria tra (Sillian) - S.Candido - Brixen(Flirt bicorr.)(gg.tutti neve1÷5 estate)**
 - (Sillian p. 45 neve) - **S.Candido** 59/05 – Brk 44/45 - **Bressanone** a. 25 (c.za a. 30 per Brennero/Ibk)
 - Bressanone** p. 34 – Brk 13/15 – **S.Candido** 55/00 (Sillian a. 13 neve) (a Brix c.za da Ibk/Brennero ore. 29)
 - Fermate: **tutte esclusa Sciaives**
- Corsa oraria tra Bolzano e Trento/Al**
 - Bolzano p. 06 – Trento 52/53 – Rovereto
 - Ala p. 40 – Rovereto 51/52 – Trento 05/07
 - Fermate: **tutte**
- Corsa oraria tra Bolzano e Verona P**
 - Bolzano p. 36 – Trento 30/33 – Rovereto
 - Verona PN p. 12 – Ala 56/57 – Rovereto
 - Fermate: **tutte**
- Corsa rinforzo tra Bressanone - Vipit**
 - Bressanone p. 05 – Vipiteno a. 33 = Vig
 - Fermate: **tutte**
- Corsa rinforzo tra Bressanone - Bolz**
 - Bressanone p. 15 – Bolzano 47/50 – Trent
 - Fermate: **Chiusa-PonteGardena-Ora-Er**

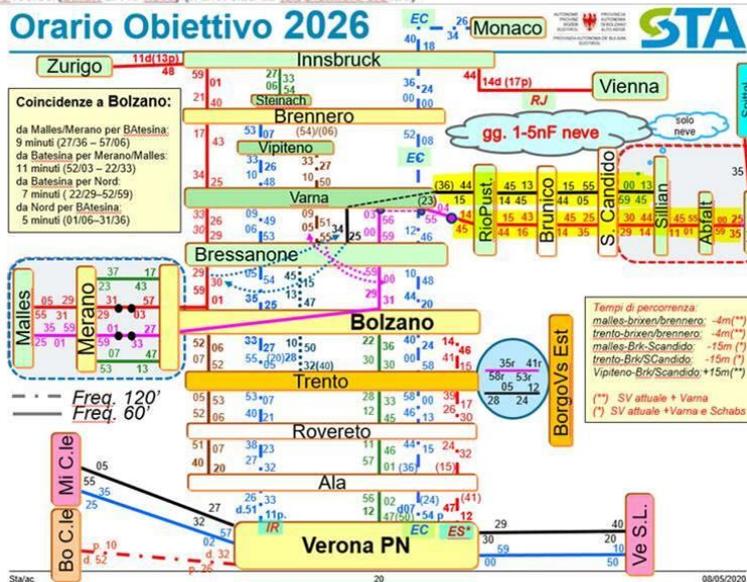


Figura 61 - Orario Obiettivo 2026 PTFE STA

A partire da questo dato di base, dunque, relativo ad 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.

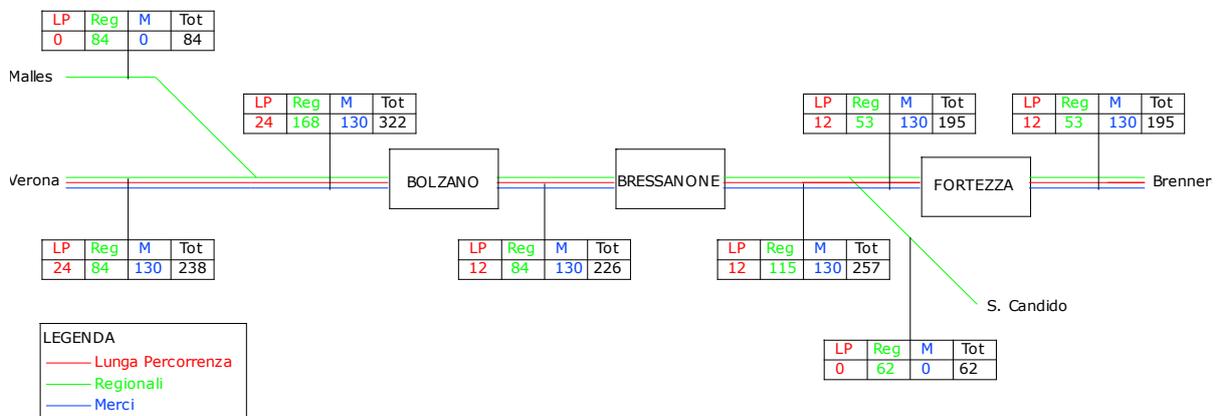


Figura 62 - Modello di esercizio allo stato di progetto

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

Pertanto, per quanto riguarda la stazione di Bressanone è previsto nello scenario di progetto il seguente numero di treni:

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

2.6 LA CANTIERIZZAZIONE

Il presente progetto di cantierizzazione definisce i criteri generali del sistema di cantierizzazione individuando una possibile organizzazione e le eventuali criticità; va comunque evidenziato che l'ipotesi di cantierizzazione rappresentata non è vincolante ai fini di eventuali diverse soluzioni che l'Appaltatore intenda attuare nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti Autorità, dei tempi e costi previsti per l'esecuzione delle opere.

Al fine di realizzare l'opera in oggetto, è prevista l'installazione di una serie di aree da destinare ai cantieri, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- utilizzare aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico: tale criterio ha condotto in particolare all'ipotesi di impiego di aree dismesse e residuali;
- scegliere aree che consentano di contenere al minimo gli inevitabili impatti sulla popolazione e sul tessuto urbano;
- necessità di realizzare i lavori in tempi ristretti, al fine di ridurre le interferenze con l'esercizio delle infrastrutture sia stradali che ferroviarie ed i costi di realizzazione;
- necessità di limitare al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale e quindi preferenza per aree vicine alle aree di lavoro ed agli assi viari principali.

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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

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:

- un cantiere operativo (CO.01), area caratterizzata dalla presenza delle attrezzature/impianti necessari allo svolgimento del lavoro;
- due aree di stoccaggio (AS.01), aree dedicata al deposito delle terre/materiali di risulta delle lavorazioni per le relative caratterizzazioni ambientali e successivo accumulo in attesa di destinazione definitiva;
- quattro aree tecniche (AT.01 – AT.02 – AT.03 – AT.04), area dedicata a “fornire supporto” ai cantieri operativi/industriali mediante le attrezzature e gli impianti non strettamente legati alle attività, come ad esempio l'impianto di frantumazione per la realizzazione degli aggregati dal materiale di risulta dagli scavi di galleria;
- un'area di cantiere armamento/attrezzaggio tecnologico (CA.01), 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.

2.6.1 IDENTIFICAZIONE DEI CANTIERI

La localizzazione delle aree di cantiere e della viabilità di accesso alle stesse è illustrata nella planimetria di cantierizzazione, i dati principali delle singole aree sono sintetizzati nella tabella seguente.

Tabella 2-5. Aree di cantiere

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	AS.01	300 mq

	(Fase 1)		
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

2.6.2 ACCESSI E 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 la 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.



 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

Figura 63. Accesso alle aree di cantiere da Via Velturmo (Fonte Google Earth)

2.6.2.1 Flussi di materiale

Verrà eseguita una stima di massima dei flussi medi giornalieri generati durante i lavori dalla movimentazione dei materiali maggiormente significativi in termini di volume, costituiti da:

- Terre provenienti dagli scavi in uscita dai cantieri e destinati parte al riutilizzo interno nell'ambito del presente intervento e parte al conferimento presso siti esterni a discarica/deposito definitivo;
- inerti per la realizzazione dei rilevati ed il calcestruzzo, in ingresso ai cantieri e provenienti in parte dai volumi di scavo da riutilizzare e in parte da siti esterni di approvvigionamento.

I valori dei flussi medi giornalieri verranno associati ai cantieri previsti per la realizzazione dell'intervento, a ciascuno dei quali corrisponde un insieme di opere da realizzare e i corrispondenti quantitativi di materiali principali da movimentare. Il valore riportato sarà di sola andata, pertanto per avere il flusso complessivo occorrerà moltiplicare questo dato per 2. Tali flussi saranno indicati sulle viabilità potenzialmente interferite dai mezzi di cantiere. Flussi maggiori rispetto a quelli indicati potranno verificarsi per periodi di punta dei lavori.

I flussi saranno relativi ai materiali principali da movimentare e quindi significativi in termini di quantità, contraddistinti come di seguito:

- Fabbisogno: volume complessivo (espresso in mc “in banco”) degli inerti e del cls necessari alla realizzazione delle opere di pertinenza del cantiere operativo di riferimento;
- Scavi in esubero: volume complessivo degli scavi delle opere di pertinenza del cantiere di riferimento, che saranno trasportati come esuberanti in siti esterni all'intervento a deposito definitivo.

La stima dei flussi dei mezzi di cantiere sarà eseguita nell'ipotesi di trasportare sia gli inerti sia le terre di scavo con autocarri da 15 mc ed il calcestruzzo con autobetoniere da 8 mc.

Considerato che il dato di cui sopra si riferisce ad un valore medio per l'intera durata dei lavori, ovviamente si avranno dei periodi di punta delle lavorazioni in cui il flusso potrà avere valori significativamente maggiori.

È importante evidenziare come la redazione da parte dell'Appaltatore di un Programma Lavori in fase di Progettazione Esecutiva potrà determinare una variazione dei flussi di traffico, qualora lo stesso Appaltatore decida, nel rispetto dei tempi e dei costi previsti, di costruire alcune opere in sequenza diversa rispetto a quanto attualmente ipotizzato. Sarà comunque onere e cura dello stesso, in qualità di progettista ed esecutore delle opere, verificare in fase di progettazione

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

esecutiva gli impatti generati dalla nuova organizzazione dei lavori ed eventualmente ottenere i rispettivi benestare/autorizzazioni.

2.7 CRITERI DI PROGETTAZIONE DEI CANTIERI

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

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

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

Per la determinazione degli ingombri è stato assunto che gli edifici e le installazioni presenti nelle aree di cantiere siano realizzati come descritto al seguente paragrafo.

2.7.1 TIPOLOGIA DI EDIFICI E INSTALLAZIONI DEI CANTIERI BASE

Alloggi: gli alloggi per il personale saranno realizzati con edifici prefabbricati a due piani o a un piano. Si utilizzerà unicamente la soluzione ad un piano per gli alloggi dei lavoratori impiegati su più di due turni. Ogni edificio sarà dotato di impianto di riscaldamento e aria condizionata centralizzato, i cui radiatori troveranno posto all'esterno dell'edificio stesso.

Mensa e aree comuni: L'area mensa comprende: la cucina, la dispensa, il refettorio, l'area di carico e scarico merci, l'area con i cassoni per i rifiuti. La cucina e la dispensa sono state in questa fase ipotizzate in un unico edificio prefabbricato. La cucina/dispensa è affiancata da un piazzale di carico/scarico per gli approvvigionamenti e dai cassoni per i rifiuti (a conveniente distanza). La stessa area di carico/scarico verrà quindi utilizzata anche dai mezzi della nettezza urbana per lo svuotamento dei cassoni dei rifiuti.

Il refettorio occupa il piano terra di un edificio collegato direttamente alla cucina/dispensa. Nonostante l'utilizzo della mensa sia normalmente diviso in più turni, il refettorio è

dimensionato per accogliere potenzialmente tutto il personale residente in cantiere, al fine di poter utilizzare tale spazio coperto anche per le riunioni per le quali è necessaria la presenza di tutti.

Infermeria: Si tratta di un edificio prefabbricato di circa 40 m² con sala di aspetto e servizi igienici. L'infermeria è generalmente dotata di un'area di sosta per le ambulanze ed è posta in prossimità dell'ingresso del campo.

Uffici: All'interno del campo base troverà posto un edificio prefabbricato che ospiterà gli uffici per la direzione di cantiere e la direzione lavori.

Viabilità: La viabilità interna al campo base verrà rivestita in conglomerato bituminoso o cemento. Sono previste strade con carreggiate di 3 metri e parcheggi per autovetture di dimensioni pari ad almeno 2x5m.

Impianti antincendio: Il campo base sarà dotato di impianto antincendio, comprensivo di serbatoi o vasche per l'acqua dolce, delle pompe e delle tubazioni.

Impianti di telecomunicazioni: Il sistema di telecomunicazioni sarà dimensionato per corrispondere alle seguenti esigenze: collegamento delle utenze nei cantieri con la rete telefonica in servizio pubblico; collegamento interno tra i settori operativi del cantiere; collegamento con i cantieri mobili (fronti di lavoro presenti in galleria e all'esterno).

Riscaldamento e condizionamento: tutti i fabbricati saranno dotati di impianto di riscaldamento; il condizionamento, ove necessario sarà garantito da unità a parete e/o portatili.

Recinzioni di cantiere: La separazione dell'area di cantiere dall'esterno comprenderà: una recinzione anti-intrusione su tutto il perimetro; il posizionamento di barriere antirumore in direzione dei ricettori sensibili; il posizionamento del materiale di scotico (che a fine cantiere verrà ricollocato sull'area medesima a completamento dei ripristini) lungo la/le parte del perimetro confinante con aree particolarmente sensibili.

2.7.2 TIPOLOGIA DI EDIFICI E INSTALLAZIONI PRINCIPALI DEI CANTIERI OPERATIVI E TECNICI

Uffici: Ogni cantiere operativo è dotato di un edificio prefabbricato che ospita gli uffici ed il presidio di pronto soccorso.

Spogliatoi: Ogni cantiere operativo è dotato di un edificio che ospita gli spogliatoi e i servizi igienici per gli operai.

Magazzino e laboratorio: il magazzino e il laboratorio prove materiali sono normalmente ospitati nello stesso edificio prefabbricato con accesso carrabile. Se gli spazi lo consentono, su un

lato dell'edificio viene di norma realizzata un'area coperta da tettoia per il deposito di materiali sensibili agli agenti atmosferici e per agevolare il carico e lo scarico di materiali in qualunque condizione meteorologica.

Officina: L'officina è presente in tutti i cantieri operativi ed è necessaria per effettuare la manutenzione ordinaria dei mezzi di lavoro. Si tratta generalmente di un edificio prefabbricato simile a quello adibito a magazzino. È sempre dotata di uno o più ingressi carrabili e, se gli spazi lo consentono, di tettoia esterna.

Cabina elettrica: ogni area di cantiere sarà dotata di cabina elettrica le cui dimensioni saranno di circa 5x5m, comprensive altresì delle aree di rispetto.

Vasche trattamento acque: i cantieri saranno dotati di vasche per il trattamento delle acque industriali. Le acque trattate potranno essere riciclate per gli usi interni al cantiere, limitando così i prelievi da acquedotto. Lo scarico finale delle acque trattate verrà realizzato con tubazioni interrate in fognatura, in ottemperanza alle norme vigenti.

Impianti antincendio: ogni cantiere operativo sarà dotato di impianto antincendio, comprensivo di serbatoi o vasche per l'acqua dolce, delle pompe e delle tubazioni.

Area deposito oli e carburanti: I lubrificanti, gli oli ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere verranno stoccati in un'apposita area recintata, dotata di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque.

Impianti di telecomunicazioni: Il sistema di telecomunicazioni sarà dimensionato per corrispondere alle seguenti esigenze: collegamento delle utenze nei cantieri con la rete telefonica in servizio pubblico; collegamento interno tra i settori operativi del cantiere; collegamento con i cantieri mobili (fronti di lavoro presenti in galleria e all'esterno).

Riscaldamento e condizionamento: tutti i fabbricati saranno dotati di impianto di riscaldamento; il condizionamento, ove necessario sarà garantito da unità a parete e/o portatili.

Recinzioni di cantiere: La separazione dell'area di cantiere dall'esterno comprenderà: una recinzione anti-intrusione su tutto il perimetro; il posizionamento di barriere antirumore in direzione dei ricettori sensibili; il posizionamento del materiale di scotico (che a fine cantiere verrà ricollocato sull'area medesima a completamento dei ripristini) lungo la/le parte del perimetro confinante con aree particolarmente sensibili.

Zona imbocco galleria: Comprende le installazioni di servizio ai lavori in sotterraneo, ovvero: impianto di ventilazione – comprensivo di ventilatori di grossa portata opportunamente silenziati, montati su apposite strutture; sistemi di protezione acustica (da posizionare in prossimità degli imbocchi in particolare per assorbire i rumori conseguenti allo scavo con

metodologia D&B delle prime tratte di galleria: circa 150 m); gruppi di produzione aria compressa (opportunamente schermati e silenziati); gruppo di pompaggio acqua; quadri elettrici, ecc; magazzino nastri trasportatori (che si sposterà all'interno della galleria con il progredire dei lavori in sotterraneo).

Aree di stoccaggio materiali per la costruzione: I principali materiali che dovranno essere stoccati in cantiere sono:

- Avanzamenti con metodologia D&B: bulloni, centine, tubi per micropali, elementi in vetroresina, additivi per cls proiettato, barre metalliche per armatura dei rivestimenti, PVC in rotoli per impermeabilizzazioni, tubi e raccordi per drenaggi.

Le aree di stoccaggio saranno comprensive di carroponete e/o gru per il carico – scarico dei materiali nonché di una pesa a ponte per il controllo dei materiali in entrata.

Parcheggi degli automezzi: Il parcheggio per le vetture sarà realizzato in corrispondenza degli uffici, i mezzi di cantiere (pale caricatori, autocarri, fork-lift, ecc.) troveranno parcheggio in prossimità della rispettiva zona operativa.

Laboratorio prove sui materiali: Il laboratorio prove sui materiali sarà collocato in prossimità dell'impianto di betonaggio e comprenderà tutte le attrezzature necessarie all'esecuzione delle prove materiali previste in cantiere dalla L1086 e s.m.i.

Deposito carburante e pompa di distribuzione: Con regolare omologazione da parte di enti preposti, per il fabbisogno del cantiere.

Vasca per il lavaggio degli automezzi: Fosse con acqua poste in prossimità dell'inserimento delle strade di cantiere con la viabilità pubblica, dentro le quali transiteranno i mezzi in uscita dai cantieri, ripulendo così le gomme da residui polverosi o fango eventualmente depositato.

Gruppi elettrogeni: Per la produzione di energia elettrica sia per le gallerie che per i cantieri industriali. Avranno la loro massima attività nelle fasi iniziali dei cantieri, nei periodi di punta e in occasione di problemi con la fornitura pubblica (ENEL).

Impianto per il trattamento delle acque: In questo impianto verranno trattate le acque industriali e le acque fangose provenienti dalle gallerie, al fine di garantirne le caratteristiche che ne permettono lo scarico nel reticolo delle acque superficiali. La vasca di decantazione è dimensionata con la funzione di vasca di raccolta acqua di prima pioggia.

Impianto di confezione calcestruzzi: impianto di betonaggio, aree di stoccaggio degli inerti, etc; l'impianto comprenderà una batteria di silos o tramogge per lo stoccaggio degli inerti, silos di stoccaggio cemento, bilancia di pesatura, nastro trasportatore degli inerti alle

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

autobetoniere o al mescolatore; in prossimità saranno stoccati cumuli di inerti di diverse classi;

pesa a ponte per il controllo dei materiali in entrata come: centine, ferro d'armatura, inerti, cemento ecc.;

allacciamenti alla fornitura pubblica per energia elettrica e acqua potabile/industriale;

carroponti e/o gru a servizio delle aree di stoccaggio dei materiali;

Impianti di frantumazione: tali impianti dovranno avere caratteristiche idonee per un abbattimento del rumore e/o silenziati.

Oltre a questi impianti, nel cantiere operativo di lancio delle frese saranno presenti tutti gli impianti finalizzati all'impiego delle stesse.

2.7.3 ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI ARMAMENTO E TECNOLOGIE

I cantieri di supporto ai lavori di armamento e attrezzaggio tecnologico contengono gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle relative attività lavorative. Sono caratterizzati dalla presenza di almeno un tronchino, collegato alla linea esistente, che permette il ricovero dei carrelli ferroviari ad uso cantiere e il loro ingresso in linea. Proprio per questa loro peculiarità vengono generalmente collocati all'interno di scali ferroviari come previsto per i cantieri CA.01 ubicato all'interno della stazione di Bressanone.

2.7.4 ORGANIZZAZIONE AREE DI STOCCAGGIO E DI DEPOSITO TERRE

Le aree di stoccaggio e di deposito terre non contengono in linea generale impianti fissi o baraccamenti, e sono ripartite in aree destinate allo stoccaggio delle terre da scavo, in funzione della loro provenienza e del loro utilizzo.

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

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

Nell'ambito delle varie aree di stoccaggio individuate, potranno essere allestiti gli eventuali impianti di cantiere per il trattamento dei terreni di scavo da destinare al riutilizzo nell'ambito del presente intervento (impianti di frantumazione e vagliatura, trattamento a calce ecc). La pavimentazione delle aree verrà predisposta in funzione della tipologia di materiali che esse dovranno contenere.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

2.7.5 ORGANIZZAZIONE DELLE AREE DI LAVORO

Le aree di lavoro sono delle occupazioni temporanee per l'esecuzione delle opere in progetto che comprendono l'area di esproprio definitivo più una fascia, su entrambi i lati, di ampiezza variabile per la movimentazione dei mezzi di cantiere.

2.7.6 PREPARAZIONE DELLE AREE

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

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

Al termine dei lavori, i baraccamenti e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti nella loro configurazione ante operam.

2.7.7 RACCOLTA E SMALTIMENTO DELLE ACQUE NEI CANTIERI

Gli impianti di raccolta e smaltimento delle acque verranno realizzati in tutte le aree di cantiere base ed operativo.

2.7.7.1 Acque meteoriche

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

Le acque meteoriche saranno convogliate nella rete di captazione costituita da pozzetti e caditoie collegati ad un cunettone in c.a. e da una tubazione interrata che convoglia tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico.

Un deviatore automatico, collocato all'ingresso della vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia, invia l'acqua in esubero (oltre i primi 15 minuti) direttamente in fognatura, mediante una apposita canalizzazione aperta.

2.7.7.2 Acque nere

Gli impianti di trattamento delle acque assicureranno un grado di depurazione tale da renderle idonee allo scarico secondo le norme vigenti; pertanto, le stesse potranno essere impiegate per eventuali usi industriali oppure immesse direttamente in fognatura.

2.7.7.3 Acque industriali

L'acqua necessaria per il funzionamento degli impianti tecnologici potrà essere prelevata dalla rete acquedottistica comunale o, se necessario, trasportata tramite autobotti e convogliata in un serbatoio dal quale sarà distribuita alle utenze finali. L'impianto di trattamento delle acque industriali prevede apposite vasche di decantazione per l'abbattimento dei materiali fini in sospensione e degli oli eventualmente presenti.

2.7.8 APPROVIGIONAMENTO ENERGETICO

L'impianto elettrico di cantiere sarà costituito essenzialmente dall'impianto di distribuzione in Bassa Tensione per le utenze del campo industriale, tra le quali principalmente:

- Impianti di pompaggio acqua industriale;
- Impianto trattamento acque reflue;
- Illuminazione esterna;
- officina, laboratorio, uffici, spogliatoi etc.

La fornitura di energia elettrica dall'ente distributore avviene con linea cavo derivato da cabina esistente.

L'impianto consta essenzialmente di:

- Cabina “punto di consegna” ente gestore dei servizi elettrici;
- Cabina di trasformazione containerizzata completa di scomparti M.T., trasformatore, quadro generale di distribuzione B.T. e centralina di rifasamento automatica;

- Impianto di distribuzione alle utenze in B.T. attraverso cavi alloggiati entro tubazioni in PVC interrate;
- Impianto generale di messa a terra per tutte le apparecchiature e le infrastrutture metalliche;
- Stazione di produzione energia per le emergenze.

Tutte le apparecchiature considerate saranno dimensionate, costruite ed installate nel rispetto delle normative e leggi vigenti.

2.8 ELENCO DEI CANTIERI CON INDICAZIONI DI MASSIMA DELLA DOTAZIONE LOGISTICA E TECNICA

Nel presente capitolo sono illustrate, per mezzo di schede sintetiche, le caratteristiche delle singole aree di cantiere.

Per ognuno dei cantieri sono riportate:

- l'ubicazione;
- la viabilità d'accesso all'area;
- lo stato attuale dell'area, con una descrizione del territorio interessato e dell'uso del suolo;
- la preparazione dell'area, con la descrizione delle attività necessarie nella preparazione del cantiere;
- gli impianti e le installazioni previste in corso d'opera;
- le modalità di ripristino dell'area a fine lavori.

2.8.1 CANTIERI OPERATIVI/INDUSTRIALI

Area caratterizzata dalla presenza delle attrezzature/impianti necessarie allo svolgersi del lavoro.

Denominazione: CO.01 - CANTIERE OPERATIVO	Comune: Bressanone (BZ)
Superficie: 1.170 mq	
UTILIZZO DELL'AREA	
Il cantiere funge da supporto per tutte le attività relative alla costruzione della tratta ferroviaria in progetto, dei sottopassi e dei marciapiedi.	

POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA

L'area si trova all'interno dell'area del PRG di Bressanone, tra l'autostrada A22 e la ferrovia.



Vista aerea del CO.01

VIABILITÀ DI ACCESSO

L'accesso al cantiere operativo avverrà da Via Velturmo utilizzando l'accesso esistente alla proprietà ferroviaria.



Accesso da Via Velturmo

PREPARAZIONE ALL'AREA DI CANTIERE

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- rimozione della vegetazione spontanea;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

IMPIANTI ED INSTALLAZIONE DI CANTIERE

Il cantiere operativo ospiterà le seguenti installazioni (elenco indicativo e non esaustivo):

- servizi igienici;
- uffici;
- presidio sanitario;
- magazzino;
- officina meccanica;
- officina elettrica;
- gruppo elettrogeno;
- serbatoio gasolio;
- gruppo elettrogeno a servizio officina;
- deposito olio.

RISISTEMAZIONE DELL'AREA

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato precedente l'apertura del cantiere.

2.8.2 AREE DI STOCCAGGIO

Area dedicata al deposito delle terre/materiali di risulta delle lavorazioni per le relative caratterizzazioni ambientali e successivo accumulo in attesa di destinazione definitiva.

La caratterizzazione richiede temporalmente circa 14gg di attesa e pertanto dopo tale periodo temporale il rispettivo cumulo sarà destinato ad un'altra area in base alle proprie caratteristiche.

Denominazione:

AS.01 - AREA STOCCAGGIO TEMPORANEA

Comune:

Bressanone (BZ)

Superficie: 1.790 mq

UTILIZZO DELL'AREA

L' area di stoccaggio funge da deposito temporaneo per i materiali di risulta di scavi di sbancamento, di fondazione e per tutte le attività relative alla costruzione della tratta ferroviaria in progetto.

POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA

Il cantiere si trova all'interno della proprietà ferroviaria. Nell'area sono presenti cunicoli per il passaggio dei cavi del segnalamento ferroviario. L'appaltatore dovrà prevedere una protezione di tali cunicoli al fine di ridurre al minimo il rischio di rotture accidentali tali da comprometterne la loro funzionalità.



Vista aerea dell'AS.01

VIABILITÀ DI ACCESSO

L'accesso al cantiere operativo avverrà da Via Velturmo utilizzando l'accesso esistente alla proprietà ferroviaria.



Accesso da Via Velturmo

PREPARAZIONE ALL'AREA DI CANTIERE

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- rimozione della vegetazione spontanea;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.
- accumulo in area dedicata all'interno della medesima area di cantiere dello strato di humus per il successivo reimpiego in loco

IMPIANTI ED INSTALLAZIONE DI CANTIERE

L'area di stoccaggio ospiterà le seguenti installazioni (elenco indicativo e non esaustivo):

- area stoccaggio terre di scavo;
- impianti di vagliatura e frantumazione;
- impianto di raccolta e depurazione acque di prima pioggia;

RISISTEMAZIONE DELL'AREA

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato precedente l'apertura del cantiere.

Denominazione:

AS.02 - AREA STOCCAGGIO TEMPORANEA (FASE 1)

Comune:

Bressanone (BZ)

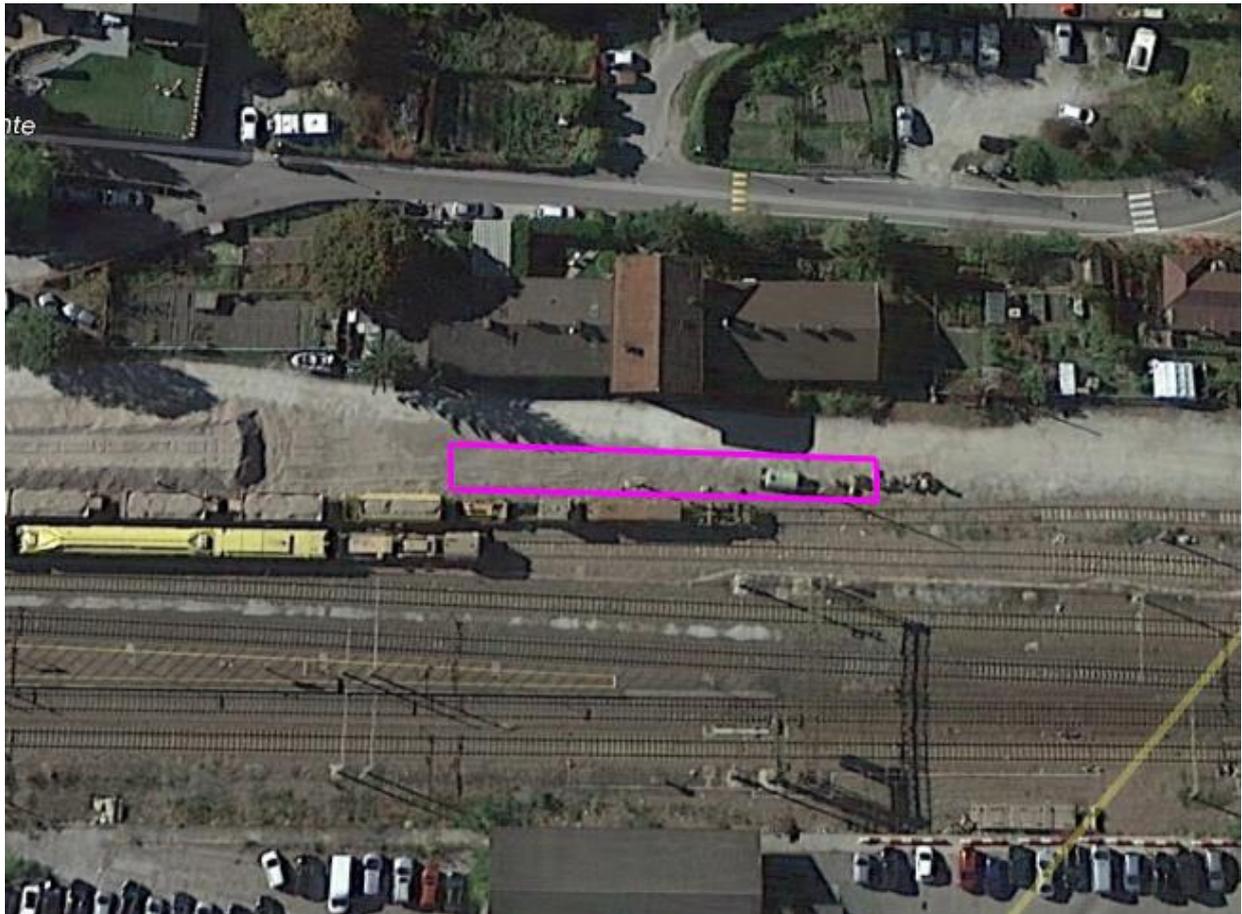
Superficie: 300 mq

UTILIZZO DELL'AREA

L' area di stoccaggio funge da deposito temporaneo per i materiali di risulta di scavi e per i materiali di approvvigionamento per tutte le attività relative alla costruzione della tratta ferroviaria in progetto.

POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA

Il cantiere si all'interno della proprietà ferroviaria.



Vista aerea dell'AS.01

VIABILITÀ DI ACCESSO

L'accesso al cantiere operativo avverrà da Via Velturmo utilizzando l'accesso esistente alla proprietà ferroviaria.



Accesso da Via Velturmo

PREPARAZIONE ALL'AREA DI CANTIERE

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- rimozione della vegetazione spontanea;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

IMPIANTI ED INSTALLAZIONE DI CANTIERE

L'area di stoccaggio ospiterà le seguenti installazioni (elenco indicativo e non esaustivo)::

- area stoccaggio terre di scavo;
- impianti di vagliatura e frantumazione;
- impianto di raccolta e depurazione acque di prima pioggia;

RISISTEMAZIONE DELL'AREA

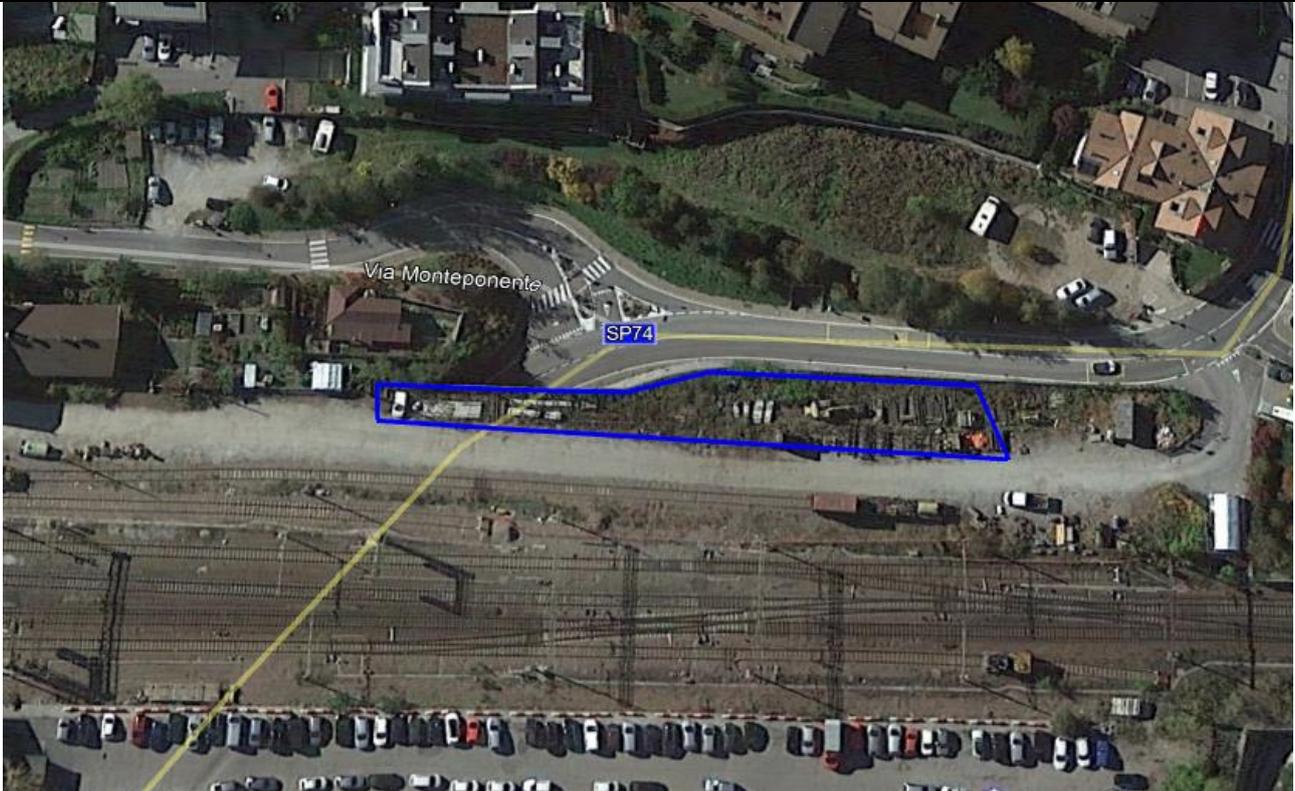
Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato precedente l'apertura del cantiere.

2.8.3 AREE DI CANTIERE DI ARMAMENTO/TECNOLOGICO

Area attrezzata e finalizzata alla realizzazione dell'armamento e dell'impiantistica tecnologica (IS, TLC, etc).

Queste aree sono in corrispondenza di collegamenti ferroviari (tronchini, linee) per il carico e scarico del materiale di armamento e tecnologico da porre sulla futura linea ferroviaria.

Denominazione: CA.01 – CANTIERE ARMAMENTO	Comune: Bressanone (BZ)
Superficie: 750 mq	
UTILIZZO DELL'AREA	
L'area funge da supporto per le attività relative all'armamento e alla realizzazione degli impianti tecnologici: l'area sarà destinata in parte allo stoccaggio del materiale di armamento.	
POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA	
L'area si trova all'interno della proprietà ferroviaria del PRG di Bressanone e adiacente ad un'area adibita per l'appaltatore tecnologico. L'appaltatore dovrà prevedere l'installazione di un tronchino di cantiere provvisorio da collegare al binario VI esistente e successivamente al Binario V di progetto.	



Vista aerea della CA.01

VIABILITÀ DI ACCESSO

L'accesso al cantiere operativo avverrà da Via Velturmo utilizzando l'accesso esistente alla proprietà ferroviaria.



Accesso da Via Velturmo

PREPARAZIONE ALL'AREA DI CANTIERE

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- installazione di una recinzione.

IMPIANTI ED INSTALLAZIONE DI CANTIERE

All'interno dell'area di cantiere si prevede l'installazione di (elenco indicativo e non esaustivo):

- uffici
- parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
- spogliatoi e servizi igienici.
- area stoccaggio materiale per l'armamento ferroviario: rotaie.
- area stoccaggio materiali di elettrificazione e tecnologie;
- magazzino;

RISISTEMAZIONE DELL'AREA

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato precedente l'apertura del cantiere.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

2.8.4 AREE TECNICHE

Area dedicata a “fornire supporto” ai cantieri operativi/industriali mediante le attrezzature e gli impianti non strettamente legati all’attività, come ad esempio l’impianto di frantumazione per la realizzazione degli aggregati dal materiale di risulta dagli scavi di galleria, ecc.

Gli impianti di frantumazione dovranno avere caratteristiche tecniche di riduzione del rumore prodotto nell’ambiente circostante.

Nel presente appalto sono presenti una serie di Aree Tecniche di cui se ne riporta un elenco di seguito:

COMUNE	ID	Tipo Cantiere	Sup. (mq)
Bressanone	AT.01	AREA TECNICA (FASE 1)	1.320
Bressanone	AT.02	AREA TECNICA (FASE 1)	950
Bressanone	AT.03	AREA TECNICA (FASE 1)	1.350
Bressanone	AT.04	AREA TECNICA (FASE 1)	350
Bressanone	AT.01	AREA TECNICA (FASE 2)	550
Bressanone	AT.02	AREA TECNICA (FASE 2)	1.100
Bressanone	AT.01	AREA TECNICA (FASE 3)	300
Bressanone	AT.02	AREA TECNICA (FASE 3)	390

2.9 PROGRAMMA LAVORI

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. Alcune attività saranno eseguite contemporaneamente con altre; dall’analisi delle lavorazioni e delle interferenze con l’esercizio ferroviario e pubblico, sono previste le seguenti tempistiche per la realizzazione delle opere:

- Attività propedeutiche (progetto costruttivo, autorizzazioni e subappalti, eventuali indagini archeologiche preliminari, bonifica ordigni esplosivi, risoluzione interferenze con i servizi e qualifica impianti), per le quali è prevista una durata complessiva pari a 90 gg;
- Attività di costruzione (1403 gg)
 - Realizzazione della Fase 1 (414 gg);
 - Realizzazione della Fase 2 (492 gg);
 - Realizzazione della Fase 3 (348 gg)

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

Per i dettagli del programma riferito a ciascuna attività ricompresa tra quelle sopra indicate e per la contemporaneità tra queste, si rimanda all’elaborato specifico “Programma Lavori” IB0I00D53PHCA0000001A.

2.10 CENSIMENTO DEI SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO

Di seguito si riporta l’analisi della disponibilità sul territorio di siti da utilizzare per l’approvvigionamento dei materiali inerti, necessari alle opere di progetto, e la verifica della disponibilità di impianti per lo smaltimento/recupero dei materiali di risulta per i quali si prevede una gestione in qualità di rifiuti. Le informazioni riportate scaturiscono da contatti con le imprese di estrazione e lavorazione e/o recupero materiale di cava, nonché da contatti con i gestori degli impianti di recupero/smaltimento rifiuti.

La ricerca dei siti è stata eseguita in funzione della distanza dall’area di intervento e degli itinerari, privilegiando i percorsi di accesso che consentono di minimizzare l’interferenza con le aree a destinazione residenziale, coinvolgendo le aree a maggiore capacità di traffico, per un rapido collegamento tra le aree di cantiere e i siti stessi.

2.10.1 SITI DI APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI

Nella tabella seguente si riportano schematicamente le informazioni relative ai siti di approvvigionamento dei materiali individuati.

In riferimento ai siti di cava le informazioni sono state acquisite dal Portale dell’Agenzia Provinciale per la protezione dell’ambiente della Provincia autonoma di Bolzano Alto Adige.

Siti di approvvigionamento calcestruzzo

Nella tabella seguente si riportano sinteticamente i dati relativi ai siti di approvvigionamento di calcestruzzo individuati.

ID	Nome società	Comune	Località	Distanza (km)
B1	Beton Eisack	Chiusa (Bz)	Uscita autostrada Chiusa	12
B2	Wipptalerbau	Varna (BZ)	Uscita autostrada Varna	9
B3	Betonlana	Bressanone (BZ)	Area industriale Albes	9

Beton Eisack Srl

La Beton Eisack è presente in sette filiali lungo l'asse nord-sud tra Vipiteno e Bolzano, la sede amministrativa e operativa è ubicata nel comune di Chiusa (BZ) loc. Prato dell'Ospizio, zona uscita autostrada.

La principale attività della ditta consiste nella produzione e consegna di calcestruzzo preconfezionato; tuttavia, la ditta fornisce altri servizi come: riciclaggio materiali edili, scavi, demolizioni e raccolta rifiuti.

La ditta ha conseguito la certificazione ISO 140001.



Figura 64. Impianto Beton Eisack

Wipptalerbau

La ditta Wipptalerbau, con sede amministrativa a Vipiteno (BZ), ha due impianti di produzione calcestruzzo: nel comune di Varna e nel comune di Racines, i servizi che l'azienda offre spaziano dalla consulenza all'edilizia civile, stradale e all'attività di recupero rifiuti.

L'azienda possiede un vasto parco macchine costituito da scavatrici, autobetoniere, automezzi, escavatori, sollevatori, miniscavatori.

La ditta ha conseguito la certificazione ISO 140001.



Figura 65. Impianto Wipptalerbau

Betonlana

L'azienda Betonlana ha il suo core business nella produzione e fornitura di calcestruzzo preconfezionato in Alto Adige, completano il campo di intervento della azienda la produzione e fornitura di sabbia e ghiaia, nonché i servizi nel settore scavi e movimenti terra.

L'azienda ha 3 sedi operative ubicate in Alto Adige: nei comuni di Lana, Bressanone e Ora.

La ditta ha conseguito la certificazione ISO 140001.



Figura 66. Impianto Betonlana

Siti di approvvigionamento inerti

Nella tabella seguente si riportano sinteticamente le informazioni relative ai siti di cava individuati. Le informazioni riguardo le cave sono state acquisite dal Portale dell’Agenzia Provinciale per la protezione dell’ambiente della Provincia autonoma di Bolzano.

ID	Nome Cava	Nome società	Comune	Località	Distanza (km)
C1	Stegermuller	Bitumisarco	Fie’ allo Sciliar	Rio Sciliar	35
C2	Valsura	Betonlana	Lana	-	71
C3	Bressanone		Bressanone	Zona Industriale	4
C4	Ora		Auer	Ora	60
C5	-	Beton Eisack	Chiusa (BZ)	Uscita Autostrada Chiusa	12
C6	-	Moser & co.	Brunico (BZ)	Zona Industriale	35

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

Bitumusarco

La società Bitumusarco con sede legale ed amministrativa in Bolzano opera nel campo della produzione di conglomerati bituminosi, e inerti.

La sua rete industriale è formata da due impianti di produzione conglomerati bituminosi e inerti ubicati rispettivamente a Prato Isarco e Bolzano Sud e dalla Cava Stegermüller da cui viene estratto il materiale Porfirico.

Attualmente la cava risulta autorizzata in forza della autorizzazione n. 6787 del 02/08/2004, in seguito a richiesta motivata della Bitumusarco s.r.l. l'autorizzazione è stata prorogata per altri cinque anni, l'autorizzazione pertanto scade in data 02/08/2019.

In data 18/05/2015 è stato presentato, presso l'ufficio valutazione impatto ambientale, il progetto e lo studio di impatto ambientale per l'ampliamento della cava, il quale ha ricevuto parere favorevole in forza della Deliberazione della Giunta Provinciale n° 727 del 28/06/2016.

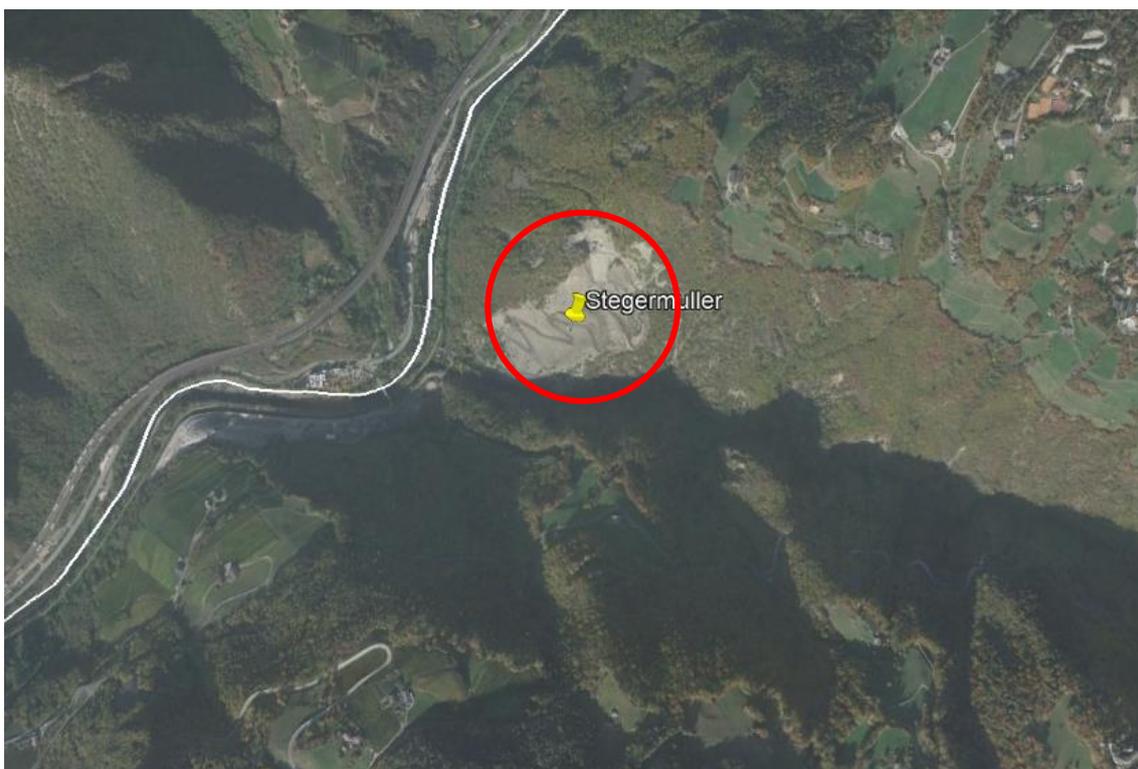


Figura 67. Stralcio foto aerea Cava Stegermüller - Bitumusarco, Prato all'Isarco (BZ)

Betonlana

L'azienda Betonlana ha il suo core business nella produzione e fornitura di calcestruzzo preconfezionato in Alto Adige, completano il campo di intervento della azienda la produzione e fornitura di sabbia e ghiaia (disponibilità comunicata c.a 28.000 mc), nonché i servizi nel settore scavi e movimenti terra.

L'azienda è attiva in 3 sedi operative ubicate in Alto Adige: nei comuni di Lana, Bressanone e Ora, ed ha conseguito la certificazione ISO 140001.



Figura 68. Impianto Betonlana

Beton Eisack

La Beton Eisack è presente in sette filiali lungo l'asse nord-sud tra Vipiteno e Bolzano, la sede amministrativa e operativa è ubicata nel comune di Chiusa (BZ) loc. Prato dell'Ospizio, zona uscita autostrada.

La principale attività della ditta consiste nella produzione e consegna di calcestruzzo preconfezionato; tuttavia, la ditta fornisce altri servizi come: riciclaggio materiali edili, scavi, demolizioni e raccolta rifiuti.

La ditta ha conseguito la certificazione ISO 140001.



Figura 69. Impianto Beton Eisack

Moser & co.

La ditta Moser & co. S.r.l. vanta un'esperienza pluridecennale nei settori di produzione sabbia e ghiaia, lavori di movimento terra, opere civili non edili, costruzioni stradali e trasporti, ottimizzando le procedure di lavoro utilizzando tecnologie all'avanguardia, coadiuvati da un moderno parco macchine.

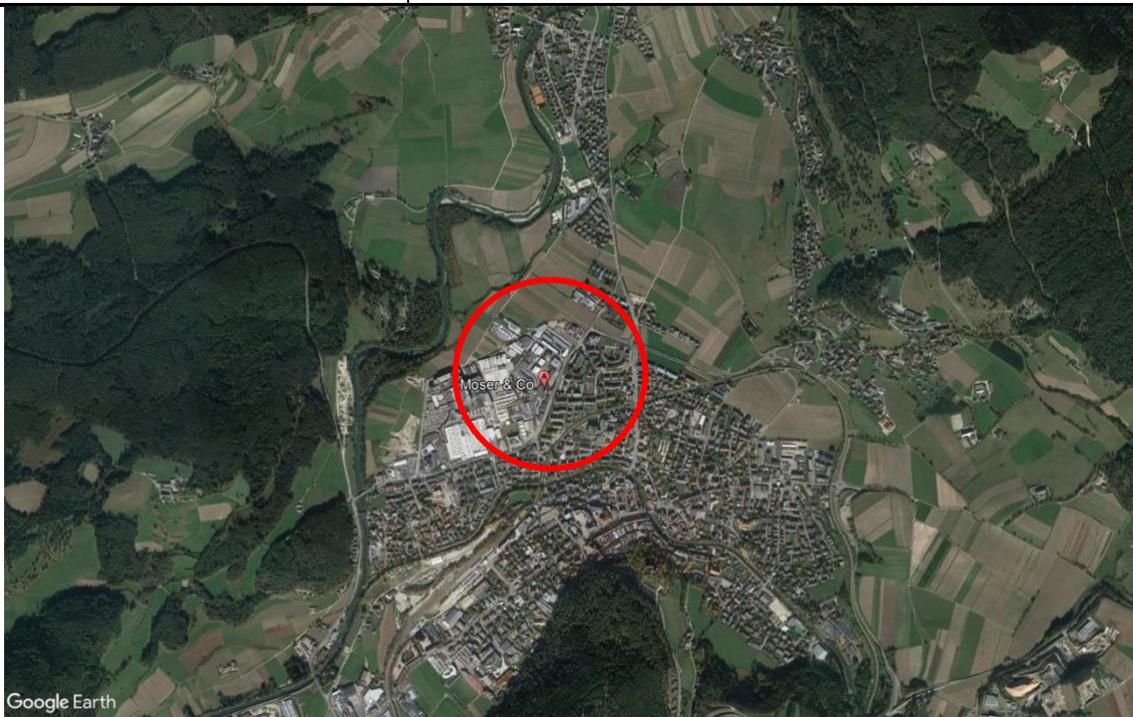


Figura 70. Stralcio foto aerea localizzazione impianto Moser & co.

2.10.2 IMPIANTI DI RECUPERO RIFIUTI

I dati reperiti dal Portale dell’Agenzia Provinciale per la protezione dell’ambiente della Provincia autonoma di Bolzano e le informazioni ottenute dalle singole società che gestiscono gli impianti di smaltimento/recupero inerti hanno consentito di identificare alcuni dei soggetti autorizzati all’attività di recupero. In particolare, sono state individuate le società che si occupano di recupero degli inerti in prossimità delle aree di intervento.

Nella tabella seguente si riportano sinteticamente le informazioni relative agli impianti di recupero individuati.

ID	Nome Società	Comune	Località	Scadenza Autorizzazione	Quantità recuperabile annualmente (t/a)	Distanza (km)
IR1	E.B.R.	Ponte Nova (BZ)	Via Dolomiti, 35	Gennaio 2027	R13 R5 500 t/a (170504) R13 R5 200 t/a (170904) R13 R5 7.000 t/a (170302)	50

ID	Nome Società	Comune	Località	Scadenza Autorizzazione	Quantità recuperabile annualmente (t/a)	Distanza (km)
IR2	ERDBAU	Merano (BZ)	Sinigo Via Montecatini	Marzo 2026	R13 R5 50.000 t/a (170504, 170508) R13 R5 155.000 t/a (170302, 170508, 170904)	66
IR3	P.R.A. GMBH	Brunico (BZ)	Brunico Via Dobbiaco	Novembre 2025	R13 R5 20.000 t/a (170504) R13 1.000 t/a (170904) R13 R5 20.000 t/a (170302)	39
IR4	OBEROSLER	Bolzano (BZ)	Via Brida 19	Marzo 2027	R13 R5 20.000 t/a (170302) R13 R5 20.000 t/a (170504) R13 R5 1.000 t/a (170904)	46
IR5	WIPPTALERBAU	Varna (BZ)	Z.P. “autostrada Nord” Via Plattner 8	Marzo 2023	R13 R5 97.700 t/a (170504, 170302, 170508)	9

Eggentaler Bauschutt Recycling (E.B.R.)

La società Eggentaler Bauschutt Recycling (E.B.R.) ha sede legale nel comune di Nova Levante (BZ) e impianto ubicato in località Ponte Nova, anch'esso nel comune di Nova Levante.

La ditta ha ottenuto l'autorizzazione all'attività di recupero (R13), (R5) ed allo scambio (R12) di rifiuti non pericolosi, mediante il provvedimento n° 4655 del 24/03/2017, con validità fino al 31/01/2027.

L'impianto è autorizzato alla gestione dei rifiuti con i seguenti CER 170504, 170904, 170302.



Figura 71. Stralcio foto aerea E.B.R., Nova Levante (BZ)

ERDBAU

La società ERDBAU ha sede legale nel comune di Merano (BZ) ed effettua attività di recupero.

La società è proprietaria di un centro di riciclaggio nel comune di Merano/Sinigo, autorizzazione in “procedura ordinaria” all’attività di messa in riserva/recupero nonché deposito preliminare, n° 4503 del 29/03/2016, valida fino al 31/03/2026.

L’impianto è autorizzato alla gestione dei rifiuti con CER 170504, 170302, 170508, 170904.

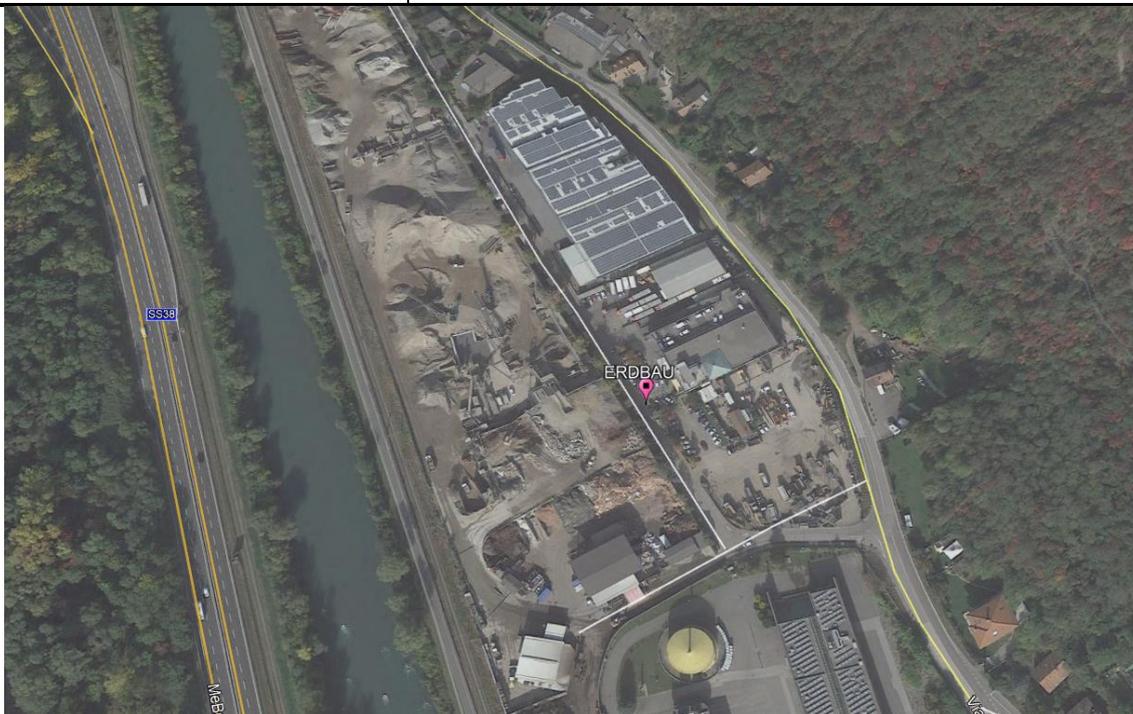


Figura 72. Stralcio foto aerea ERDBAU, Merano/Sinigo (BZ)

P.R.A. GMBH

La società P.R.A. ha sede legale nel comune di Brunico (BZ) e impianto ubicato in Via Dobbiaco 10, Brunico. La ditta ha ottenuto l'autorizzazione al deposito preliminare (D15), al riciclo (R13, R3 e R5) e scambio (R12) di rifiuti pericolosi e non pericolosi, mediante il provvedimento n° 4430 del 24/11/2015 e il successivo rinnovo mediante provvedimento n° 4780 del 14/09/2017, con validità fino al 31/11/2015.

L'impianto è autorizzato alla gestione dei rifiuti con i seguenti CER 170504, 170904, 170302, 170508.



Figura 73. Stralcio foto aerea P.R.A., Brunico (BZ)

Obersosler S.F.

La società Obersosler S.F. S.r.l. ha sede legale in Bolzano e impianto ubicato in Bolzano, in località Gries Via Brida 19. La ditta ha ottenuto l'autorizzazione in procedura semplificata al recupero di rifiuti speciali non pericolosi, mediante il provvedimento n° 3704 del 21/03/2012 e successivo rinnovo e integrazione, mediante il provvedimento n° 4698 del 15/03/2017, con validità fino al 31/03/2027.

L'impianto è autorizzato alla gestione dei rifiuti con i seguenti CER 1705040, 170904, 170302.

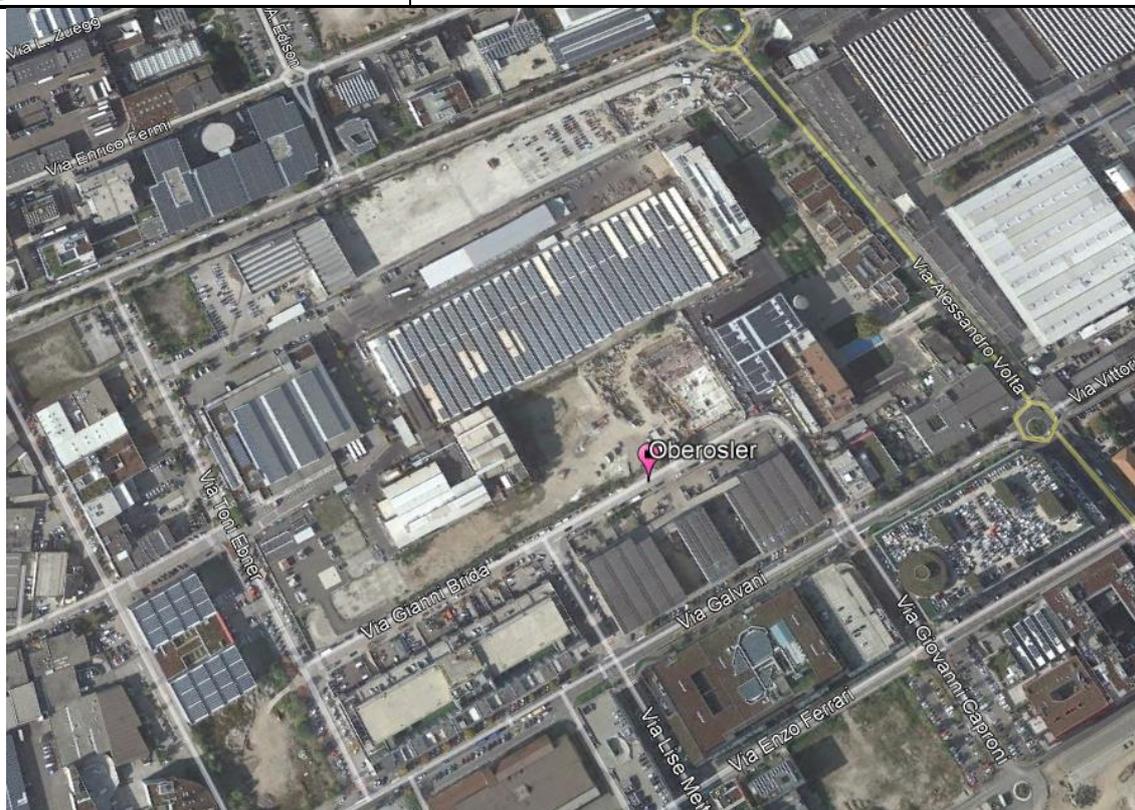


Figura 74. Stralcio foto aerea Oberosler S.F., Bolzano (BZ)

Wipptalerbau

La società Wipptalerbau ha sede legale nel comune di Brennero (BZ) ed effettua attività di recupero di rifiuti speciali non pericolosi.

La sede operativa della società, dove è presente un sito di deposito preliminare e recupero per materiali da costruzione e demolizione nel comune di Varna, zona produttiva “Casello Autostrada nord”, è autorizzata al deposito preliminare (D15) e recupero (R13, R5) di rifiuti speciali non pericolosi, mediante provvedimento n° 4193 del 22/09/2019, prorogata fino a marzo 2023.

I codici CER che l’impianto può gestire sono i seguenti: 170504, 170301, 170508, 170904.

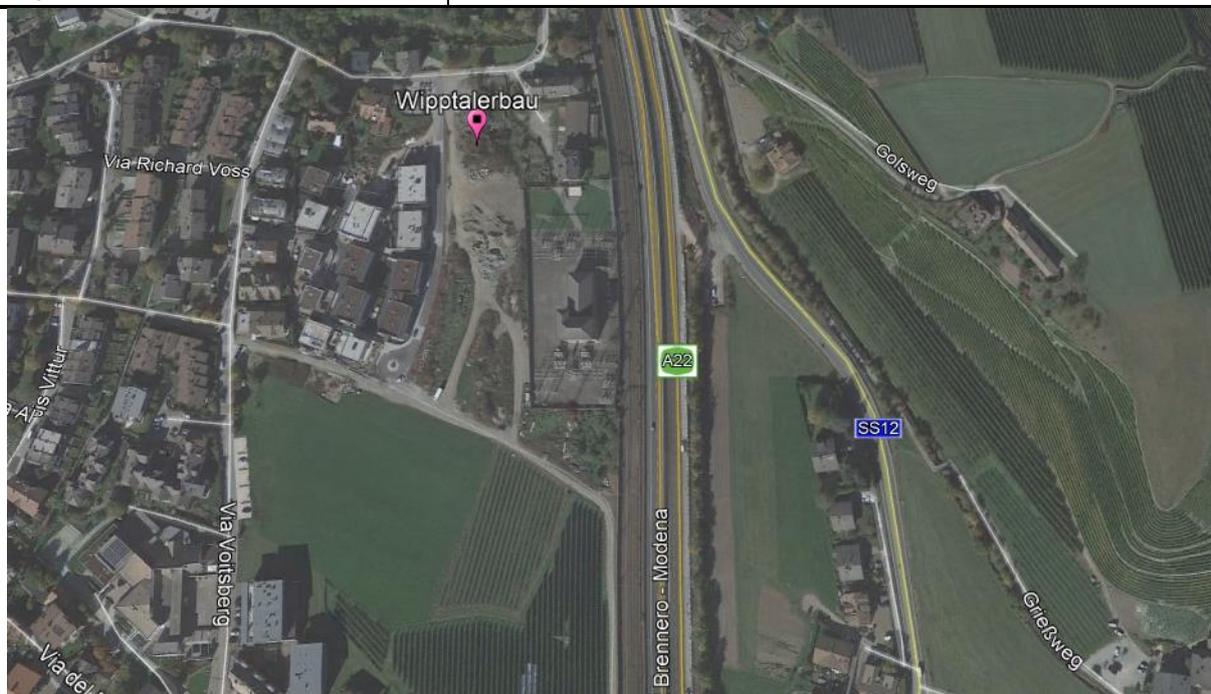


Figura 75. Stralcio foto aerea Wipptalerbau, Varna (BZ)

2.10.3 IMPIANTI DI SMALTIMENTO

In riferimento allo smaltimento di quei materiali che non potranno essere riutilizzati nell’ambito dei lavori di costruzione o come sottoprodotti sul mercato degli inerti, sono state individuate discariche autorizzate alla ricezione di rifiuti inerti e alla ricezione di rifiuti non pericolosi, ad una distanza superiore ai 100 km, in quanto nella Provincia di Bolzano i rifiuti aventi caratteristiche tali da essere smaltiti in discariche per rifiuti inerti vengono totalmente recuperati.

ID	Nome Società	Comune	Località	Scadenza autorizzazione	CER	Volume Residuo (mc)	Distanza (km)
DISCARICHE PER INERTI							
DI1	Scavi Menestrina	Trento	Campedel di Sopramonte	Settembre 2025	170504 170904 170508	43.360	100
DI2	Bettoni Spa	Travagliato (BS)	Loc. C.na Rinascente	Aut. Prov. Brescia n. 4151 del 09/11/2010 scad. Nov. 2020	010408 010409 170504 170904	1.924.130	237

ID	Nome Società	Comune	Località	Scadenza autorizzazione	CER	Volume Residuo (mc)	Distanza (km)
DISCARICHE PER INERTI							
DI3	Cava Calcinato Srl	Calcinato (BS)	Loc. Cavicchione,	Aut. Prov. Brescia n. 3691 del 30/09/2010	010408 010409 170504 170904	3.596.130	210
DISCARICHE PER RIFIUTI NON PERICOLOSI							
DNP1	SAR.PA. s.r.l.	Villa Agnedo (TN)	Campagna	2025	170504 170904 170508	136.000	130
DNP2	F.I.R. S.a.s.	Rovereto (TN)	Via Varini 110/A, fraz. Marco	Aut. Prov. Trento n. 131 del 21/03/2016	170504 170508 170904	40.000 t/a	130
DNP3	Monopoli S.r.l.	Isera (TN)	Via Lungadige 4	06/07/2025	170504 170508 170904	750 m ³ (istant.)	147

Di seguito si riportano le schede descrittive degli impianti di smaltimento individuati.

Scavi Menestrina

La società Scavi Menestrina ha sede legale in Frazione Sopramonte, strada per le Tre Cime, nel comune di Trento (TN). Con la richiesta di rinnovo protocollo 180057 del 29 settembre 2015 la ditta ha ottenuto il rinnovo dell'autorizzazione, che pertanto avrà scadenza il 29 settembre 2025.

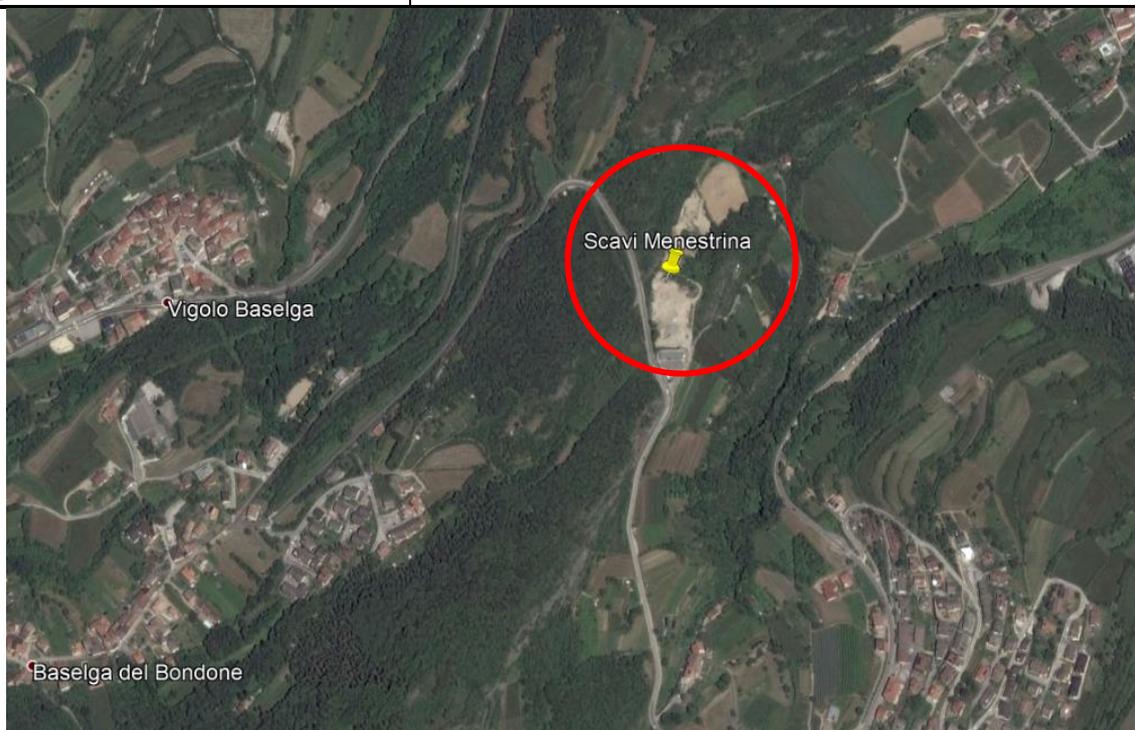


Figura 76. Stralcio foto aerea Discarica Sopramonte, Trento (TN)

Bettoni Spa

La società Bettoni Spa, con sede legale in via Padana Superiore 121, Castegnato (BS), svolge l'attività di gestione di rifiuti inerti presso la sua discarica di Travagliato, sito presso il quale ha sviluppato un Sistema di Gestione Ambientale conforme alla norma ISO 14001 e al Regolamento EMAS.

L'attività di discarica si è insediata su una cavità realizzata a seguito di precedente attività estrattiva posta in loc. Cascina Rinascente, loc. Travagliato, autorizzata con Aut. Prov. Brescia n° 4702 del 18/12/2008, n° 4151 del 09/11/2010 e successivo Atto Dirigenziale n° 3446 del 26/11/2019, per proroga dell'attività fino al 18/12/2028.



Figura 77. Localizzazione Cava, C.na Rinascente – Loc. Travagliato

Cava Calcinato S.r.l.

La Cava Calcinato, ubicata nel Comune di Calcinato (BS) in località Cavicchione di Sopra, è gestita dalla Arici Fratelli S.r.l., con sede legale in via Sale 125/C a Gussago (BS).

L'impianto è stato realizzato ai sensi dell'art. 208 del d.lgs n. 152/2006 e art. 10 del d.lgs n. 36/2003 con deroga ai limiti di concentrazione nell'eluato ed autorizzazione della Provincia di Brescia con Determina Dirigenziale n. 3691 del 30/09/2010, rinnovata con Atto Dirigenziale n. 984 del 30/04/2020 fino al 29/09/2030.



Figura 78. Localizzazione Cava Calcinato, Loc. Cavicchione di Sopra

SAR.PA. S.r.l.

La società SAR.PA. S.R.L. ha sede legale in Trento, via Stella, 5/f e impianto ubicato nel comune di Villa Agnedo (TN) in località Campagna.

La ditta ha ottenuto la prima AIA per impianto esistente, in seguito all’emanazione del provvedimento 1491/07 - S304 del 25/10/2007, successivamente la ditta con determina n. 36 del 4 febbraio 2015 ha ottenuto il rinnovo dell’AIA.

Ad integrazione della domanda di rinnovo dell’AIA, la ditta ha presentato il progetto esecutivo di copertura della discarica, il quale prevede l’impiego di materie prime, rifiuti non pericolosi e terre e rocce da scavo in regime di sottoprodotto.

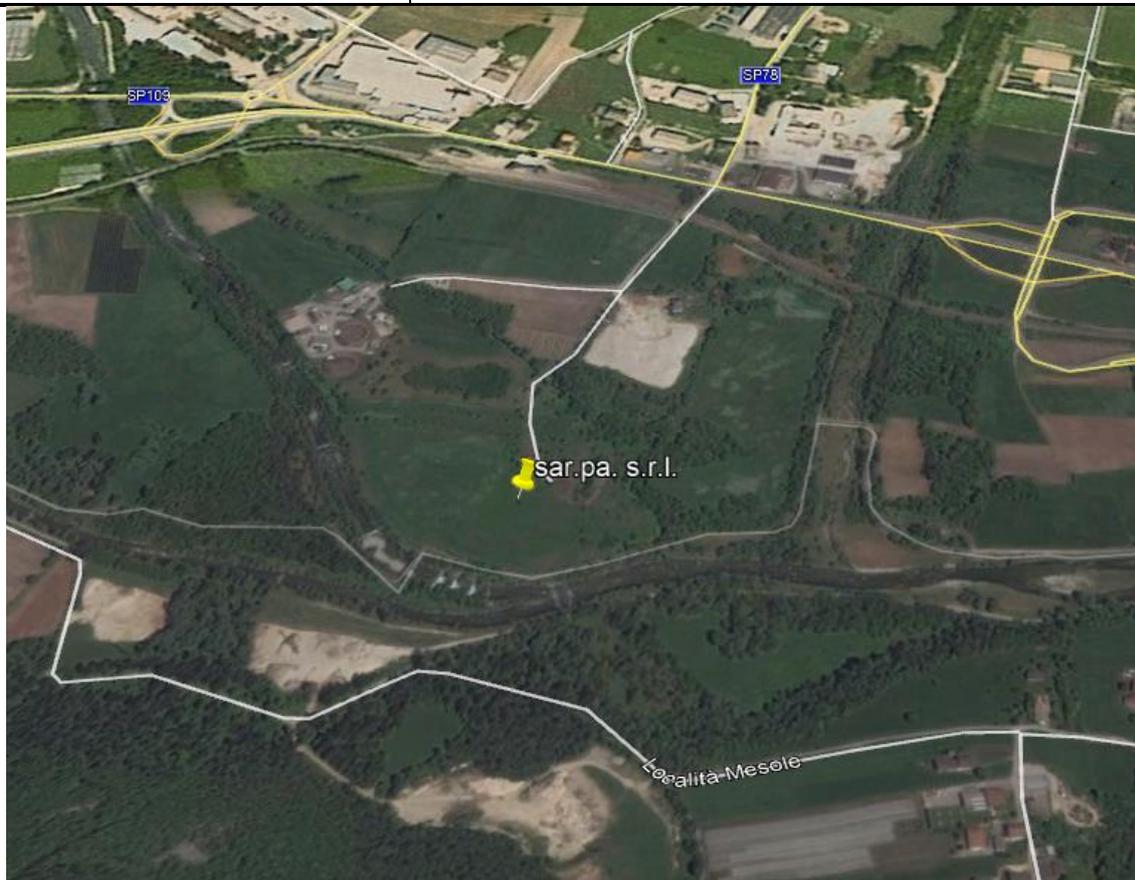


Figura 79. Stralcio foto aerea impianto SAR.PA S.r.l., Villa Agnedo (TN)

F.I.R. S.a.s.

Il Gruppo F.I.R. ha sede legale in via Varini 110, loc. Marco a Rovereto (TN), dove gestisce, dal suo centro di smaltimento rifiuti, l'intera filiera del rifiuto, dal prelevamento presso il produttore fino allo smaltimento in tutto il Nord-Est Italia.

L'Azienda ha ottenuto la prima A.I.A. nel 2015 e ad oggi opera con l'autorizzazione rilasciata dalla Provincia Autonoma di Trento a seguito della Determinazione Dirigenziale n. 351 del 27/06/2016.

Autorizzazione volturata alla BIOCHEM Italia Srl con Autorizzazione n. 335 del 27/06/2017

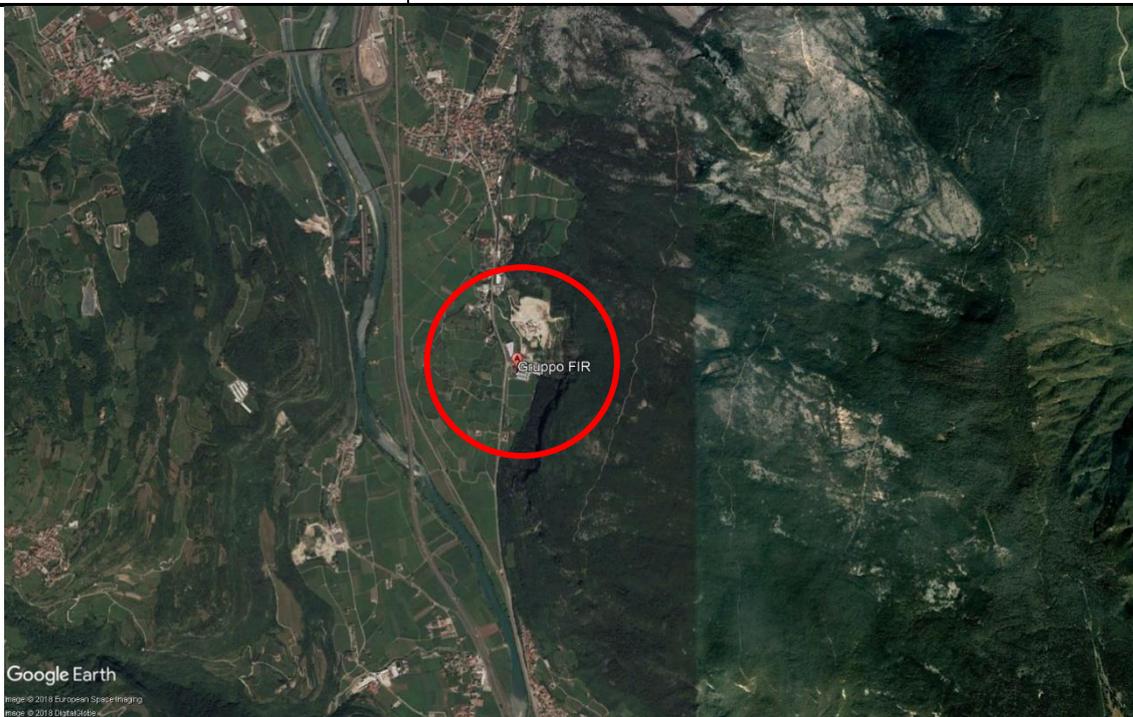


Figura 80. Stralcio foto aerea localizzazione impianto FIR, Loc. Marco a Rovereto (TN)

Monopoli S.r.l.

L'Azienda Monopoli srl, con sede legale ad Isera (TN), gestisce, a mezzo della partecipata Ecoopera s.c., una discarica per rifiuti non pericolosi nel Comune di Scurelle (TN) loc. Sollizzan, regolarmente autorizzata dall'Amministrazione Provinciale di Trento con provvedimento n. 82 del 22/3/2012, valido fino al 06/07/2025.



Figura 81. Stralcio foto aerea localizzazione impianto Monopoli Srl, Comune di Scurelle (TN)

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

3. ANALISI DEL CONTESTO PROGRAMMATICO E AMBIENTALE

Nel presente paragrafo si procede ad un'analisi di dettaglio della vincolistica che agisce nell'area in esame. Tale ricognizione è stata condotta attraverso la consultazione degli strumenti di pianificazione territoriale ed ambientale, nonché del sistema vincolistico attualmente vigente in corrispondenza dell'area di studio e dell'individuazione e caratterizzazione delle principali emergenze storiche, architettoniche, naturalistiche ed ambientali.

Le fonti analizzate sono:

- Geoportale Alto Adige, al fine di individuare la localizzazione delle Aree naturali protette ed aree della Rete Natura 2000;
- Geobrowser: banca dati fornita dalla Provincia Autonoma di Bolzano contenente tutti i tematismi grafici pubblicati dall'amministrazione provinciale;
- Landbrowser: banca dati dei piani paesaggistici territoriali comunali della Provincia Autonoma di Bolzano;
- Archeobrowser: banca dati con la lista delle particelle con vincolo archeologico, o con resti archeologici.
- Piano Paesaggistico di Bressanone,
- Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Bressanone,

3.1 PIANIFICAZIONE DI SETTORE

3.1.1 PIANO PROVINCIALE DELLA MOBILITÀ

Il Piano Provinciale della Mobilità (PPM), previsto dall'art. 7 della L.P. 15/2015 “Mobilità Pubblica”, configura il sistema della pianificazione e programmazione integrata delle reti infrastrutturali e dei servizi di trasporto di persone e definisce i bacini e il fabbisogno finanziario in coerenza con le strategie socio-economiche e di sostenibilità ambientale (comma 1). Il PPM conviene gli obiettivi strategici e i criteri di qualità dei servizi nel campo della mobilità e trasporto pubblico individuando, in particolare, le strategie per la riduzione del traffico privato, per l'ottimizzazione della sostenibilità della mobilità e per l'integrazione modale delle varie modalità di trasporto (comma 3).

Il PPM, definitivamente approvato dalla Giunta provinciale con la delibera n. 20 del 9 gennaio 2018, rappresenta dunque il principale strumento attraverso cui la Provincia Autonoma di Bolzano esercita la propria competenza primaria in materia di mobilità pubblica, sancita dallo Statuto di autonomia DPR 670/1972 e dalle norme di attuazione di cui al DPR 527/1987 “Norme di

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

attuazione dello statuto speciale per il Trentino-Alto Adige in materia di comunicazioni e trasporti di interesse provinciale”.

Il PPM, sempre secondo la L.P. 15/2015 (art. 7, comma 3) *“contiene gli obiettivi strategici e i criteri di qualità dei servizi nel campo di mobilità e trasporto pubblico individuando in particolare le strategie per la riduzione del traffico privato, per l’ottimizzazione della sostenibilità della mobilità, e per l’integrazione modale delle varie modalità di trasporto”*.

Il progetto in esame risulta coerente con gli obiettivi delineati dal Piano Provinciale della Mobilità (PPM), essendo inserito all’interno di un più ampio intervento di potenziamento della linea ferroviaria della Val di Riga e quindi si pone come importante alternativa all’impiego dei mezzi privati, contribuendo al raggiungimento di una ottimizzazione della mobilità sostenibile.

3.2 TUTELA DEL PAESAGGIO

La verifica di interferenze tra le opere in progetto ed il sistema dei vincoli e delle tutele ha riguardato le tipologie di beni di seguito descritte, rispetto alla loro natura e riferimenti normativi.

La tutela generica del paesaggio, estesa a tutto il territorio della Provincia di Bolzano è stabilita negli articoli 10 e 11 della Legge Provinciale 11 agosto 1997, n. 13. In data 8 giugno il Consiglio provinciale ha approvato la nuova legge territorio e paesaggio, pubblicata in data 10 luglio 2018. La legge provinciale n. 9 del 10.07.2018 “Territorio e paesaggio” è entrata in vigore dal 1° luglio 2020. Essa introduce varie categorie di tutela; mentre le aree protette di grande estensione come il parco nazionale e i parchi naturali sono tutelate con appositi decreti, per le aree restanti vengono introdotti dei vincoli di tutela per mezzo di specifici piani paesaggistici.

La legge definisce nell’articolo 11 le categorie di tutela per i beni di particolare valore paesaggistico che possono essere sottoposti a vincolo con deliberazione della Giunta provinciale con l’inserimento nel piano paesaggistico. Si tratta dei monumenti naturali, degli insiemi, dei siti paesaggistici protetti, dei biotopi protetti, di ville, parchi e giardini, delle zone di tutela paesaggistica e di rispetto paesaggistico e delle bellezze panoramiche e così pure di quei punti di vista o di belvedere.

Nella prassi amministrativa della Provincia di Bolzano, i vincoli non vengono imposti da deliberazioni singole, ma ponendo sotto tutela una serie di aree e di oggetti tramite i Piani Paesaggistici di ciascun comune. Inoltre, determinate aree o beni sono sottoposti a tutela per legge (Ope Legis), ossia senza uno specifico atto. Si tratta dei seguenti territori o beni, elencati all’articolo 12 della L.P. 9/2018.

Le aree tutelate per legge sono costituite dalle categorie dei beni contenuti nell’articolo 142 del Codice (D.Lgs. 42/2004), esse sono immediatamente individuabili attraverso criteri geografici oggettivi e pertanto non richiedono alcun accertamento valutativo di natura tecnico discrezionale e pertanto non sono contenuti nei piani paesaggistici dei singoli comuni.

La pianificazione paesaggistica definisce, delimita e disciplina le principali categorie di destinazione delle superfici naturali e agricole (art. 13 L.P. 9/2018): verde agricolo, bosco, prato e pascolo alberato, pascolo e verde alpino, zona rocciosa e ghiacciaio e acque.

Si riporta di seguito un’analisi di maggior dettaglio dei vincoli analizzati in modo da valutare le eventuali interferenze con le aree interessate dalle aree di lavorazione e dalla cantierizzazione.

Si riportano di seguito i tematismi del Piano Paesaggistico del Comune di Bressanone, approvato con Delibera della Giunta provinciale n. 593 del 15/04/2013.

PIANO PAESAGGISTICO DI BRESSANONE

Zone di tutela paesaggistica

 Zona di tutela paesaggistica

 Zona di rispetto paesaggistico

Monumenti naturali

 Monumento naturale

 Monumento naturale

Elementi paesaggistici protetti

 Acque

 Siepi e gruppi di alberi

 Percorso storico-culturale

 Zona di tutela archeologica

 Castagneto

Giardini e parchi

 Verde protetto

 Giardini e parchi

Copertura del suolo

 Zona di verde agricolo

 Bosco

 Zona di verde alpino

 Ghiacciaio

 Insediamenti ed infrastrutture

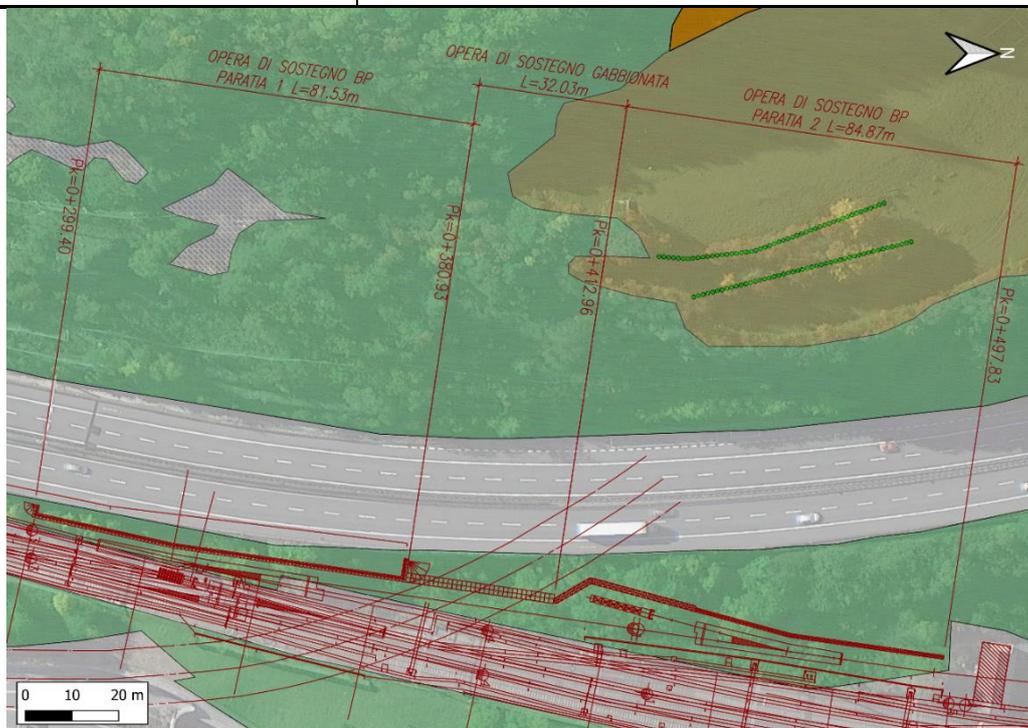


Figura 82. Stralci del Piano Paesaggistico del Comune di Bressanone, con l'individuazione delle opere in progetto.

Fonte: Tematismi Piano Paesaggistico Bressanone



Figura 83. Stralci del Piano Paesaggistico del Comune di Bressanone, con l'individuazione delle opere in progetto.

Fonte: Tematismi Piano Paesaggistico Bressanone

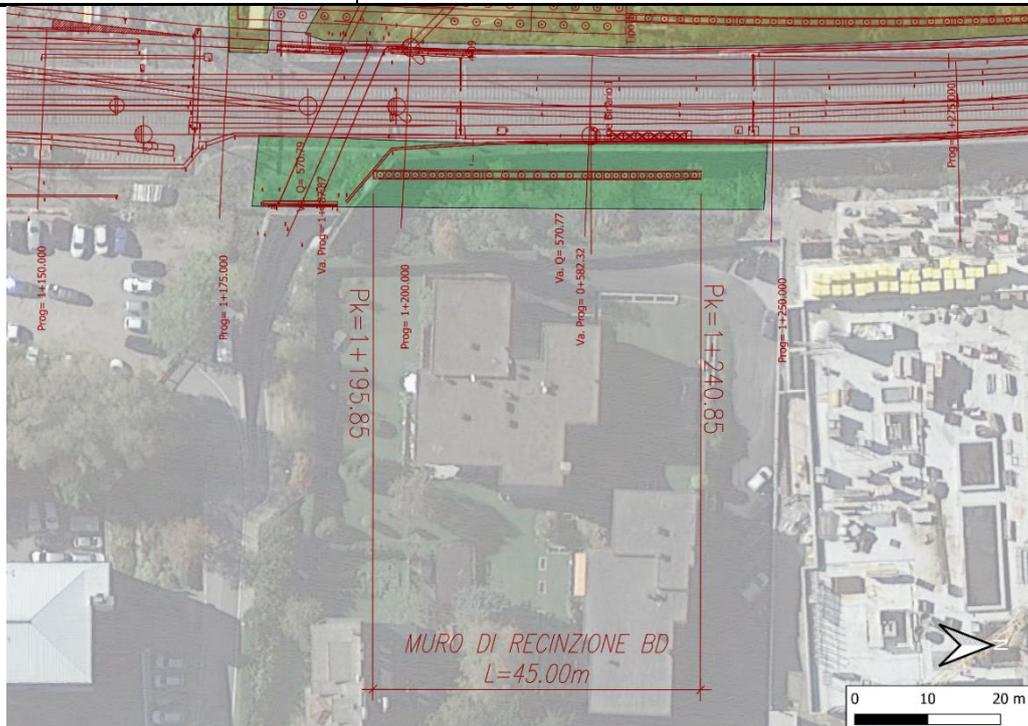


Figura 84. Stralcio del Piano Paesaggistico del Comune di Bressanone, con l'individuazione delle opere in progetto.

Fonte: Tematismi Piano Paesaggistico Bressanone



Figura 85. Stralcio del Piano Paesaggistico del Comune di Bressanone, con l'individuazione delle opere in progetto.

Fonte: Tematismi Piano Paesaggistico Bressanone

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva con l'indicazione degli interventi e la sovrapposizione con le aree vincolate.

Chilometrica (pk)	Intervento	Vincolo paesaggistico
Adeguamento PRG di Bressanone		
0+299.40 – 0+380.93	Opera di sostegno BP Paratia 1	Bosco (art. 13 L.P.)
0+380.93 – 0+412.96	Opera di sostegno Gabbionata	Bosco (Art. 13. L.P.)
0+412.96 – 0+497.83	Opera di sostegno BP Paratia 2	Bosco (Art. 13. L.P.)
1+194.54	Prolungamento sottovia ciclopedonale	Zona di verde agricolo (Art. 13. L.P.)
1+180.99 – 1+350.51	Muro di recinzione BP	Bosco (Art. 13. L.P.)
1+195.85 – 1+240.85	Muro di recinzione BD	Zona di verde agricolo (Art. 13. L.P.)

Di seguito si riporta una tabella con l'indicazione delle aree di cantiere presenti all'interno del Comune di Bressanone e la sovrapposizione con le aree vincolate.

Cantiere	Superficie (mq)	Mq in area Piano Paesaggistico
CANTIERE OPERATIVO CO.01	1.250	936 (Bosco)
AREA TECNICA AT.01	1.329	1.022 (Zona di verde agricolo)

Come risulta dallo stralcio, alcune delle aree di cantiere presentano una lieve interferenza con le seguenti aree: “Bosco”, “Aree di verde agricolo”; tali aree rientrano tra le superfici tutelate ai sensi dell'art. 13, comma 2 della L.P. 10 luglio n°9 2018. L'art. 14 (“effetti del vincolo paesaggistico”) indica, per l'alterazione delle aree di cui all'art. 13, l'autorizzazione paesaggistica di cui all'art. 65; si sottolinea come per tali aree l'occupazione sarà limitata alla durata del cantiere, ovvero temporanea e per un lasso di tempo limitato. Si segnala come le aree saranno, al termine dei lavori, ripristinate allo stato Ante-operam.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

3.3 PIANO DELLE ZONE DI PERICOLO

In base alle competenze legislative definite nello Statuto di autonomia, la Provincia autonoma di Bolzano assegna ai comuni il compito di elaborare la mappatura della pericolosità idrogeologica mediante il Piano delle Zone di Pericolo (PZP), un piano di settore sovraordinato al Piano urbanistico comunale, la cui elaborazione di basa sulla seguente normativa: legge provinciale 11 agosto 1997, n. 13 recante “Legge urbanistica provinciale”, e successive modifiche ed il decreto del Presidente della Provincia 5 agosto 2008, n. 42, recante “Regolamento di esecuzione concernente i piani delle zone di pericolo”.

La metodologia per la redazione del Piano delle Zone di Pericolo è basata principalmente sul manuale “Metodi di analisi e valutazione di pericoli naturali”, pubblicato da BUWAL, 1998/1999.

In particolare, deve essere analizzato e definito separatamente il livello di pericolo dovuto ai seguenti pericoli naturali (definiti anche “pericoli idrogeologici”) di particolare rilevanza nel territorio della Provincia autonoma di Bolzano:

- Frane;
- Pericoli idraulici;
- Valanghe.

3.3.1 PERICOLOSITÀ IDROGEOLOGICA

La valutazione della pericolosità idrogeologica è legata a possibili fenomeni di instabilità del territorio e si basa sulla combinazione di analisi di previsione dell’occorrenza di tali fenomeni, in termini spaziali e temporali, e di previsione della loro tipologia, intensità e tendenza evolutiva.

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.

Ai sensi degli strumenti normativi sviluppati dalla Provincia Autonoma di Bolzano per la redazione dei Piani delle Zone di Pericolo (DDP 5/08/2008, n. 42), vengono di seguito indicati i criteri generali per la definizione dei livelli di pericolo rappresentati nelle Carte omologhe prodotte dai Comuni.

ZONA H4 (Rosso) – Pericolo molto elevato – soggetta a divieti:

Sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche. Le persone sono in grave pericolo all’esterno e all’interno degli edifici. È possibile la distruzione improvvisa di edifici.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

ZONA H3 (Blu) – Pericolo elevato – soggetta a vincoli:

Sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici ed alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale. Le persone sono in grave pericolo all'esterno e all'interno degli edifici, mentre sono protette dagli stessi. Possibili danni funzionali agli edifici. La distruzione immediata degli stessi non è da aspettarsi, se costruiti secondo le normative vigenti.

ZONA H2 (Giallo) – Pericolo medio – soggetta ad attenzione:

Sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici ed il funzionamento delle attività socio-economiche. Pericolo basso anche per le persone all'esterno degli edifici.

Vengono riportati di seguito degli stralci che contengono i tematismi delle zone di pericolo (DDP 5/08/2008, n° 42); tali zone rappresentano le zone di pericolosità idrogeologica, distinte secondo i tipi di pericolo (pericolo da valanga, pericolo da frana, pericolo idraulico), così come definito dal PZP (Piano delle Zone di Pericolo) e classificate nei tre gradi di pericolosità sopracitati.



Figura 86. Sovrapposizione dell'opera in progetto con i tematismi dal Piano delle Zone di Pericolo – PZP (DDP 5/08/2008, n°23) – Pericolo da frana



Figura 87. Sovrapposizione dell’opera in progetto con i tematismi dal Piano delle Zone di Pericolo – PZP (DDP 5/08/2008, n°23) – Pericolo da valanga

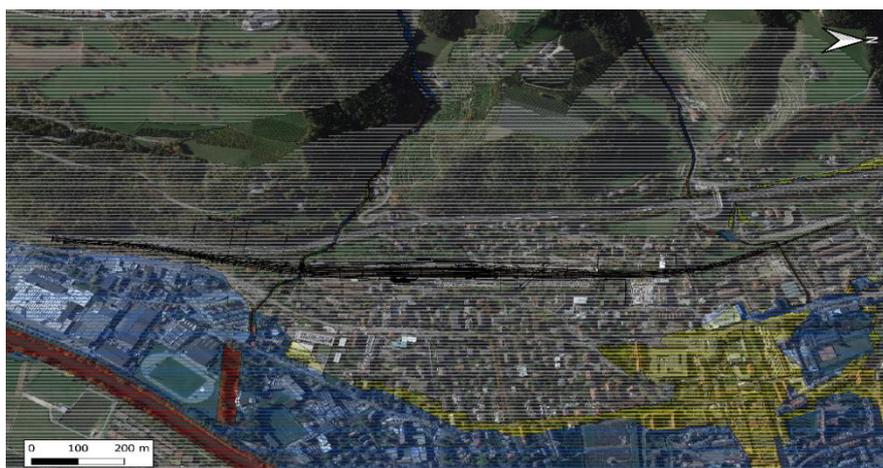


Figura 88. Sovrapposizione dell’opera in progetto con i tematismi dal Piano delle Zone di Pericolo – PZP (DDP 5/08/2008, n°23) – Pericolo idraulico

L’analisi dei tematismi estrapolati dal PZP, in relazione agli interventi in progetto ha evidenziato quanto segue: per quanto riguarda le aree di cantiere, non si ravvisa alcuna interferenza con aree a pericolo valanga e frana.

L’area di cantiere AT.04 (Fase 1), per l’intervento di prolungamento del tombino esistente sul corso del Rio di Tiles, rientra all’interno di aree a pericolosità idraulica elevata (H3) e molto elevata (H4); per tali aree, l’art. 7 del D.P.P. 10/10/2019 n. 23 (in vigore dal 1° luglio 2020), richiede la relazione di compatibilità idraulica di cui all’art. 11. Pertanto, a supporto del progetto definitivo, è stato redatto tale elaborato, al quale si rimanda per ulteriori dettagli.

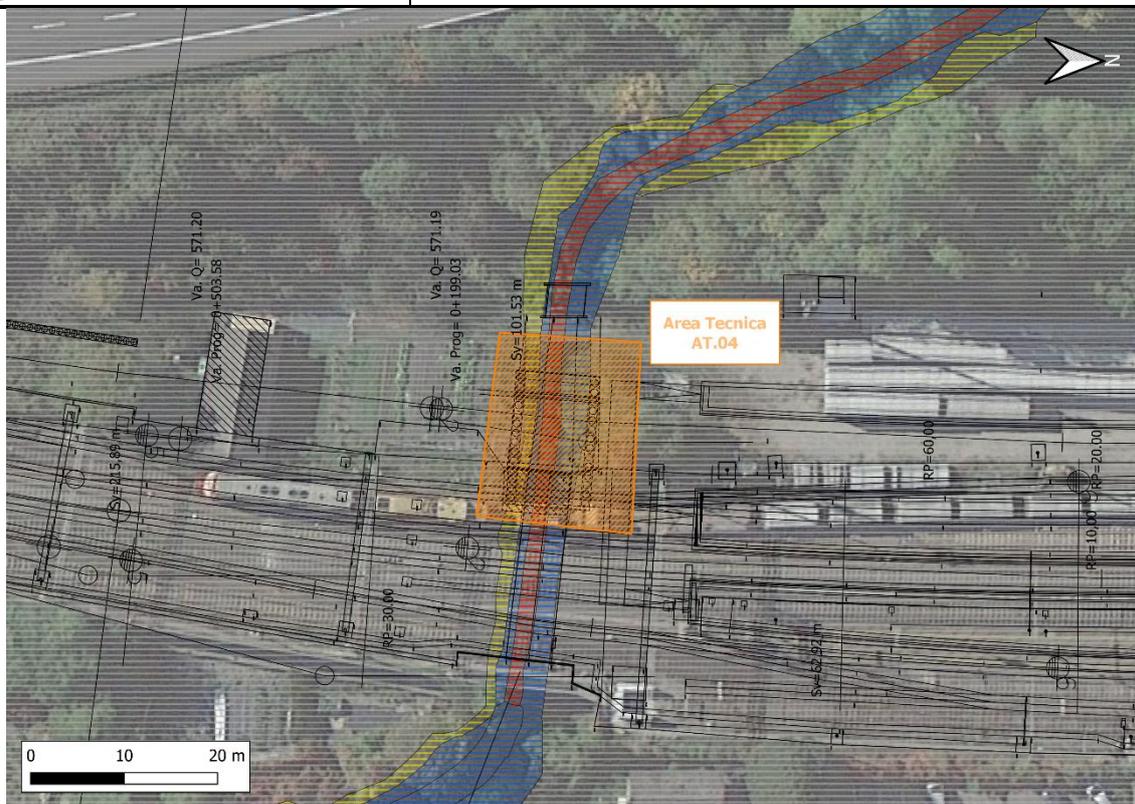


Figura 89. Stralcio di dettaglio dell'interferenza del cantiere AT.04 con aree a pericolosità idraulica– PZP (DDP 5/08/2008, n°23)

Per quanto riguarda gli interventi in progetto, dall'analisi di tematismi del PZP, emerge quanto segue:

Chilometrica (pk)	Intervento	Pericolosità
0 – 0+250.00		Da frana – elevata (H3)
0+250.00 – 0+425.00		Da frana – media (H2)
0+299.40 – 0+380.93	Opera di sostegno BP Paratia 1	Da frana – media (H2)
0+380.93 – 0+412.96	Opera di sostegno Gabbionata	Da frana – media (H2)
0+412.96 – 0+497.83	Opera di sostegno BP Paratia 2	Da frana – media (H2) [parzialmente]

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 ciclopedonale 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 a pericolosità H1 (esaminato e non pericoloso). Solo un centinaio di metri a sud del Rio Tiles, in prossimità dell'autostrada A22, sono presenti delle zone classificate a pericolo H2 (medio) e H3 (elevato), come illustrato in Figura sottostante.

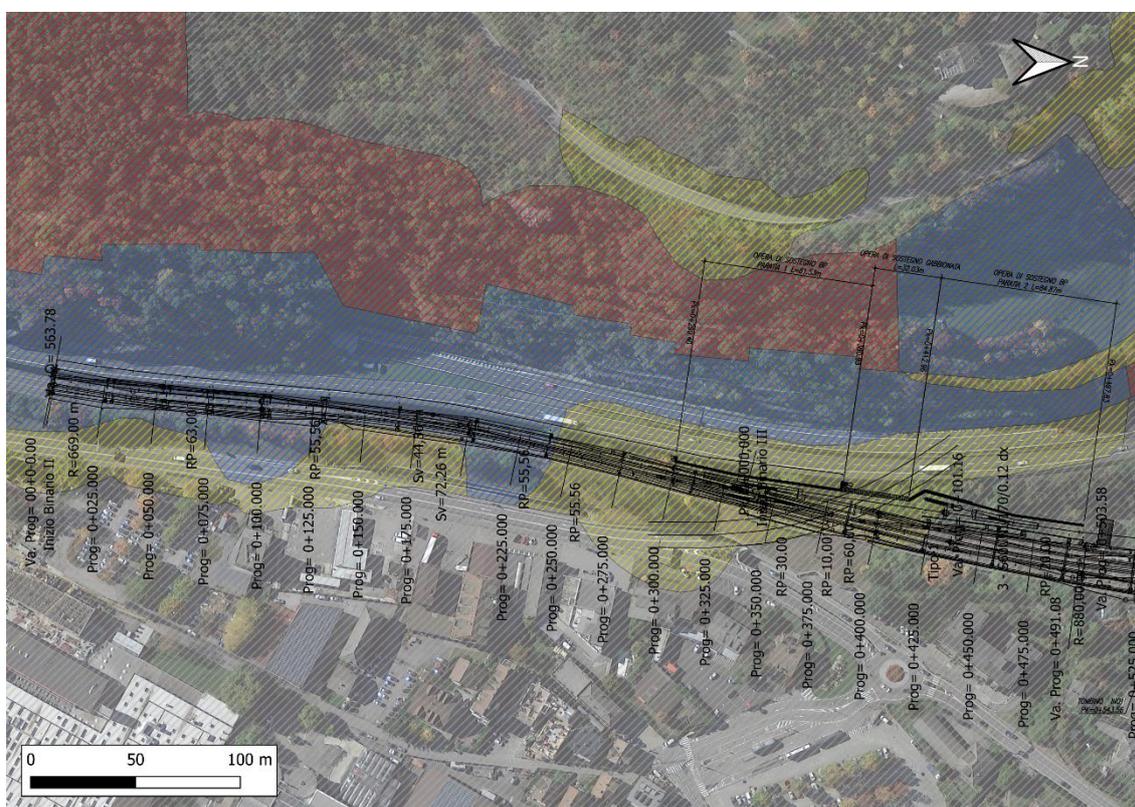


Figura 90. Stralcio di dettaglio dell'interferenza dell'opera con aree a pericolosità da frana – PZP (DDP 5/08/2008, n°23)

3.4 AREE NATURALI PROTETTE

La disamina delle aree protette d'interesse naturalistico ricadenti nell'area di studio è stata compiuta al fine di segnalare la presenza di ambiti di pregio naturalistico e soggetti a tutela nell'area di intervento.

La legge 394/91 definisce la classificazione delle Aree naturali protette e viene istituito l'Elenco ufficiale (EUAP), attualmente è in vigore il 6° aggiornamento approvato con Decreto del

27/04/2010, nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti dal Comitato nazionale per le aree protette.

Rete Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

Gli interventi oggetto del presente documento sono effettuati in ambito urbano in corrispondenza della stazione di Bressanone; come è possibile osservare dallo stralcio di seguito, il Sito Natura 2000 più vicino all'intervento – Parco Naturale Puez-Odle (codice sito IT3110027) – si trova ad oltre 8 km dall'intervento; pertanto, non si ravvisa alcuna interferenza con aree o siti protetti appartenenti alla Rete Natura 2000.

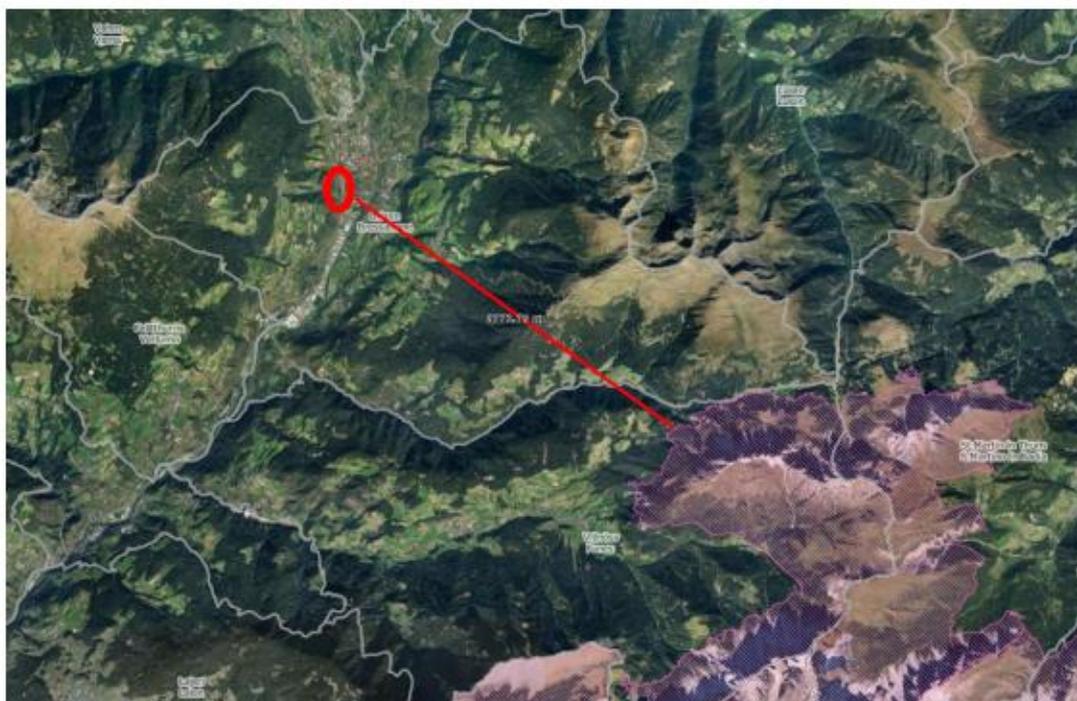


Figura 91. Inquadramento delle aree appartenenti alla Rete Natura 2000. Fonte: Geobrowser Maps P.A.B.

La L.P. indica come meritevoli di tutela per la loro singolarità ecologica i Biotopi e i Monumenti Naturali.

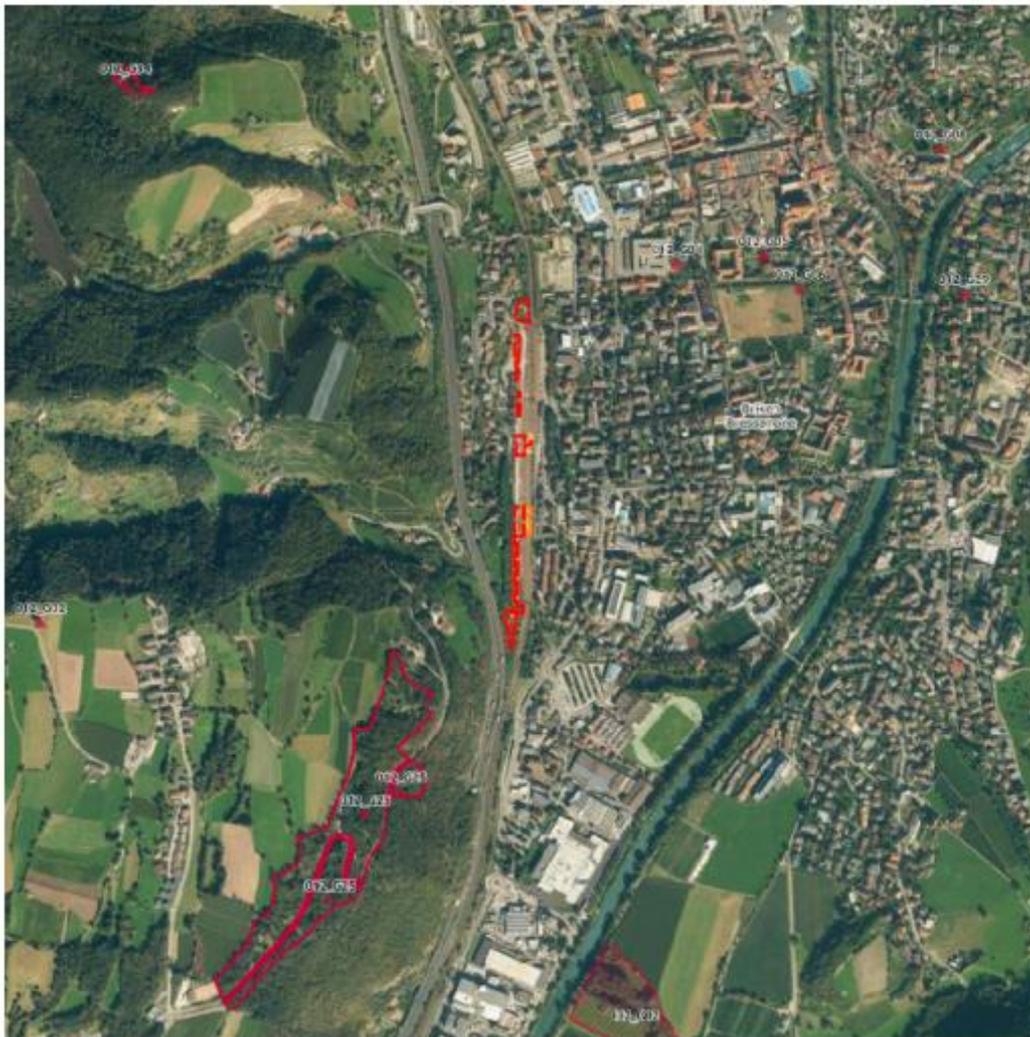


Figura 92. Stralcio contenente i Biotopi e i Monumenti Naturali in prossimità dell'area di intervento. Fonte: ns elaborazione da tematismi Geoportale P.A.B.

Come risulta dallo stralcio sovrastante, data la natura degli interventi in progetto, non si ritiene che possano sussistere interferenze dirette o indirette con “Biotopi” o aree classificate come “Monumenti Naturali”.

3.5 VINCOLO IDROGEOLOGICO

Il Vincolo Idrogeologico, istituito con il RD 3267/1923, ha come scopo principale quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque ecc., con possibilità di danno pubblico.

L'area oggetto di intervento non risulta soggetta ad alcun vincolo idrogeologico.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

3.6 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

3.6.1 PIANIFICAZIONE PROVINCIALE

La pianificazione territoriale si esplicita nel Piano Provinciale di Sviluppo e Coordinamento (LEROP), che costituisce lo strumento omnicomprensivo per la pianificazione dell'Alto Adige, approvato con legge provinciale n. 3 del 18 gennaio 1995. Il LEROP è regolato dal Capo II della Legge Urbanistica Provinciale n. 13/1997.

Si tratta di uno strumento programmatico che “disciplina” le forme di tutela, valorizzazione e riqualificazione del territorio e definisce gli obiettivi e le linee principali di organizzazione del territorio negli ambiti:

- Natura e paesaggio;
- Tutela dell'ambiente;
- Sviluppo degli insediamenti ed edilizia abitativa;
- Lavoro ed economia;
- Pubblica amministrazione;
- Campo socio-culturale;
- Infrastrutture tecniche;
- Viabilità e trasporti;
- Protezione civile.

Le linee guida natura e paesaggio Alto Adige, approvate con deliberazione della Giunta provinciale n. 3147 del 02/09/2002, costituiscono il piano di settore del LEROP in materia di paesaggio. Le linee guida fissano gli obiettivi, le misure e le strategie da mettere in atto per salvaguardare a lungo termine l'identità del paesaggio altoatesino come ambiente naturale, di vita ed economico.

Il piano definisce le tutele in materia di natura e paesaggio, quali la tutela delle specie animali (animali e piante), degli habitat (monumenti naturali, biotipi, parchi naturali, siti Natura 2000) e definisce strategie e piani di tutela.

3.6.2 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE COMUNALE

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

I piani urbanistici comunali (PUC) sono uno strumento di pianificazione per l'intero territorio comunale volti a conferire un principio di unitarietà a livello provinciale e regolamentare principalmente le seguenti componenti:

- le reti delle principali vie di comunicazione con gli spazi destinati a parcheggi ed alle altre attrezzature viarie;
- la delimitazione e la destinazione funzionale delle singole zone con le prescrizioni specifiche e con la normativa relativa agli indici di edificazione;
- le aree riservate ad opere ed impianti di interesse pubblico e quelle destinate a formare spazi di uso pubblico;
- le aree sottoposte a speciali vincoli o a particolari servitù o, infine, necessarie alla valorizzazione delle bellezze naturali;
- l'ampiezza della zona di rispetto delle opere pubbliche necessarie ad integrare la finalità delle opere stesse o a soddisfare prevedibili esigenze future;
- gli impianti di approvvigionamento e di smaltimento essenziali.

In particolare, per il presente intervento ricadente interamente nel Comune di Bressanone, si farà riferimento ai vincoli e le disposizioni previste dal Piano Urbanistico Comunale approvato con Delibera n° 1880 del 09/12/2013, successivamente aggiornato ed approvato con Decreto n. 16157 del 10.09.2019.

PIANO URBANISTICO COMUNALE DI BRESSANONE

<input checked="" type="checkbox"/> Aree di rispetto e vincoli 35%	<input checked="" type="checkbox"/> Aree per la viabilità	<input checked="" type="checkbox"/> Aree verdi ed impianti ricreativi 35%	<input checked="" type="checkbox"/> Paesaggio naturale
 Zona con convenzione urbanistica	 Parcheggio pubblico	 Aree verdi ed impianti ricreativi (GROUND)	 Acque
 Monumento naturale	 Pista ciclabile	 Parco giochi per bambini	 Zona di verde agricolo
 Edificio sottoposto a tutela monumentale	 Strada pedonale	<input checked="" type="checkbox"/> Insediamenti 35%	 Bosco
 Allineamento	 Galleria	 Zona residenziale A / Centro storico	 Prato e pascolo alberato
 Piano d'attuazione	 Zona ferroviaria	 Zona residenziale B / Zona di completamento	 Zona di verde alpino
 Piano di recupero	 Autostrada	 Zona residenziale C / Zona di espansione	 Acque
 Zona di iniziativa privata	 Strada provinciale	 Zona di verde privato	 Zona rocciosa / Ghiacciaio
 Attrezzature collettive nel sottosuolo	 Strada comunale tipo A	 Zona residenziale rurale	
 Area di rispetto cimiteriale	 Strada comunale tipo B	 Zona per insediamenti produttivi D	
 Zone con particolare vincolo paesaggistico	 Strada comunale tipo C	 Zona per impianti turistici	
 Zona di rispetto per le belle arti	 Strada comunale tipo D	 Zona per la produzione di energia	
 Tutela degli insiemi	 Strada comunale tipo E	 Zona per attrezzature collettive	
 Zona di tutela paesaggistica	 Isola stradale	 Zona per attrezzature collettive sovracomunali	
 Monumento naturale	 Parcheggio pubblico	 Zona militare	
 Zona con convenzione urbanistica			

Fonti: Provincia autonoma di Bolzano, Geobrowser Maps (<https://maps.civis.bz.it/>),

Piano Urbanistico Comunale di Bressanone

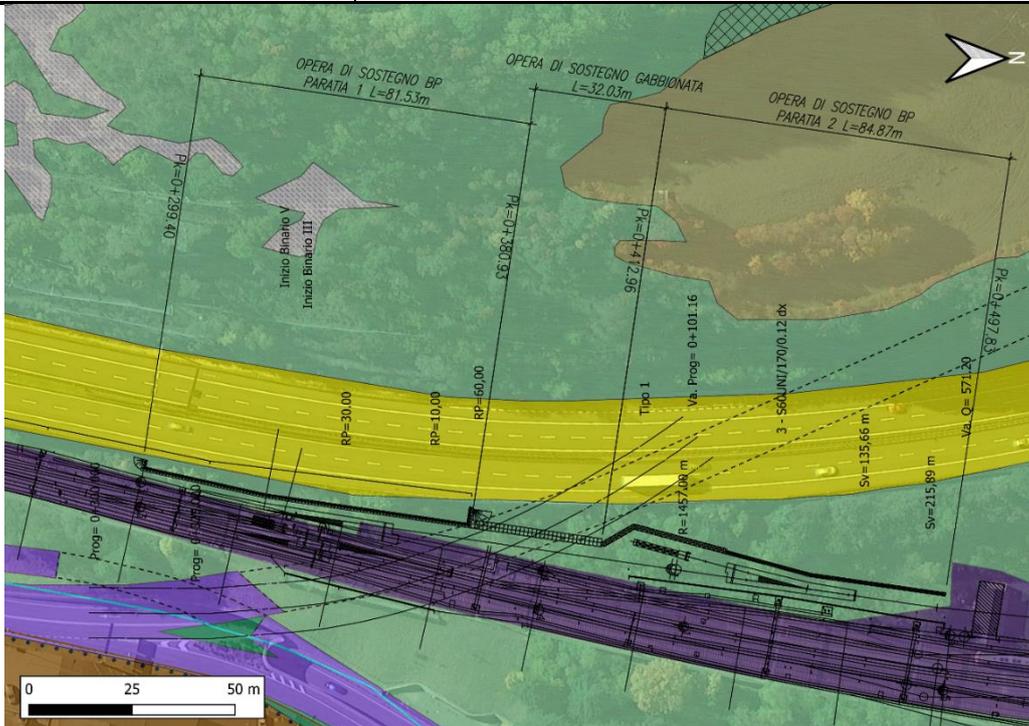


Figura 93. Stralcio del Piano Urbanistico Comunale di Bressanone, con l'individuazione delle opere in progetto. Fonte: Tematismi Piano Urbanistico Comunale

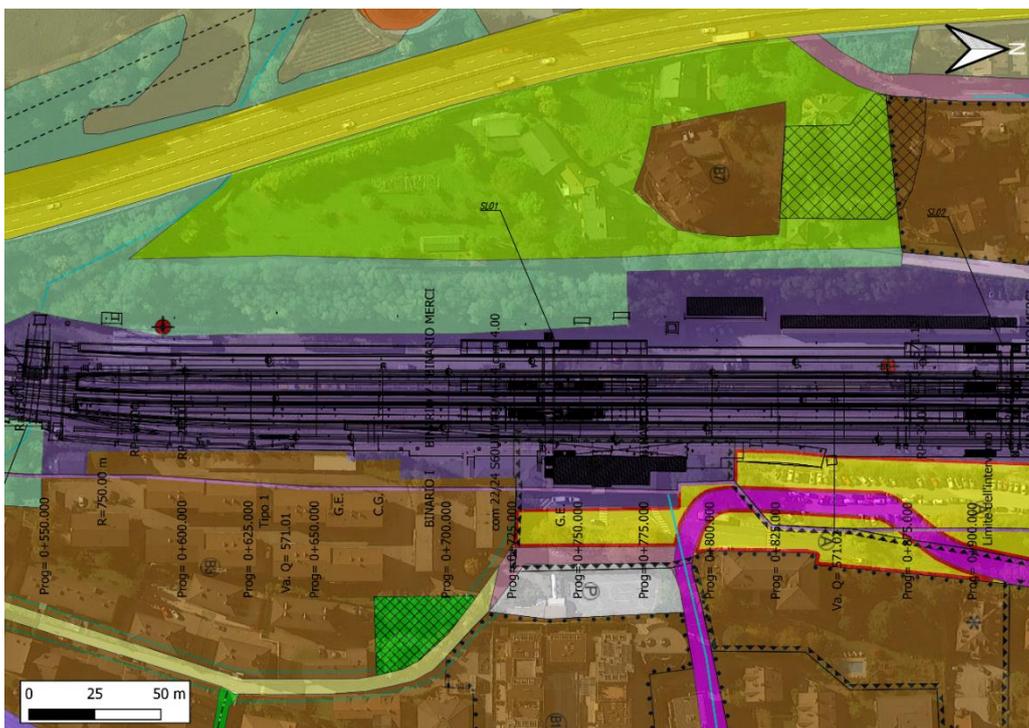


Figura 94. Stralcio del Piano Urbanistico Comunale di Bressanone, con l'individuazione delle opere in progetto. Fonte: Tematismi Piano Urbanistico Comunale



Figura 95. Stralcio del Piano Urbanistico Comunale di Bressanone, con l'individuazione delle opere in progetto. Fonte: Tematismi Piano Urbanistico Comunale

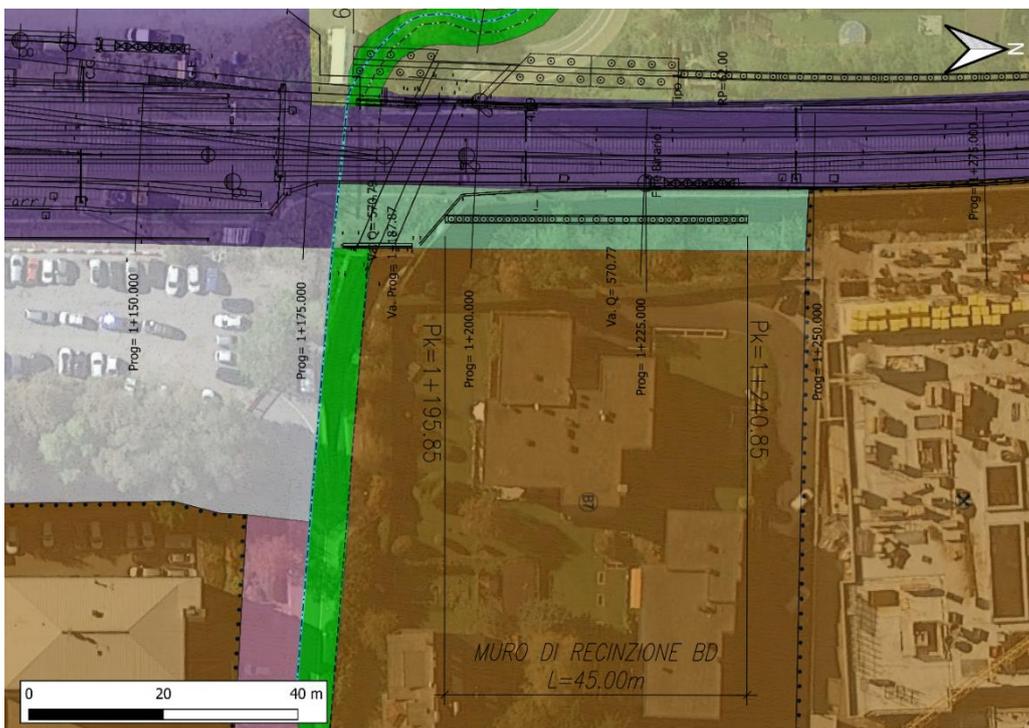


Figura 96. Stralcio del Piano Urbanistico Comunale di Bressanone, con l'individuazione delle opere in progetto. Fonte: Tematismi Piano Urbanistico Comunale

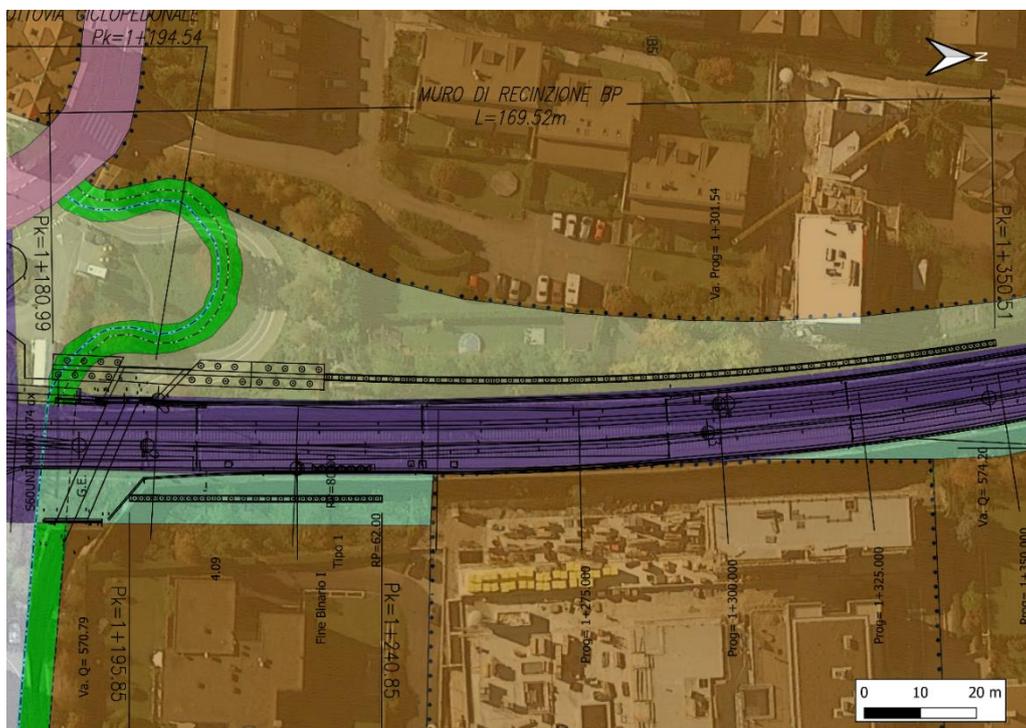


Figura 97. Stralcio del Piano Urbanistico Comunale di Bressanone, con l'individuazione delle opere in progetto. Fonte: Tematismi Piano Urbanistico Comunale

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva con l'indicazione degli interventi e la sovrapposizione con le aree vincolate.

Chilometrica	Intervento	Destinazione area da PUC
Adeguamento PRG di Bressanone		
0+299.40 – 0+380.93	Opera di sostegno BP Paratia 1	Bosco (art. 3 NTA)
0+380.93 – 0+412.96	Opera di sostegno Gabbionata	Bosco (art. 3 NTA)
0+412.96 – 0+497.83	Opera di sostegno BP Paratia 2	Bosco (art. 3 NTA)
0+725.00 – 0+800.00		Tutela degli insiemi (art. 63 NTA)
0+800 – 0+850.00		Zona per attrezzature collettive – Amministrazione e servizi pubblici (art. 40)

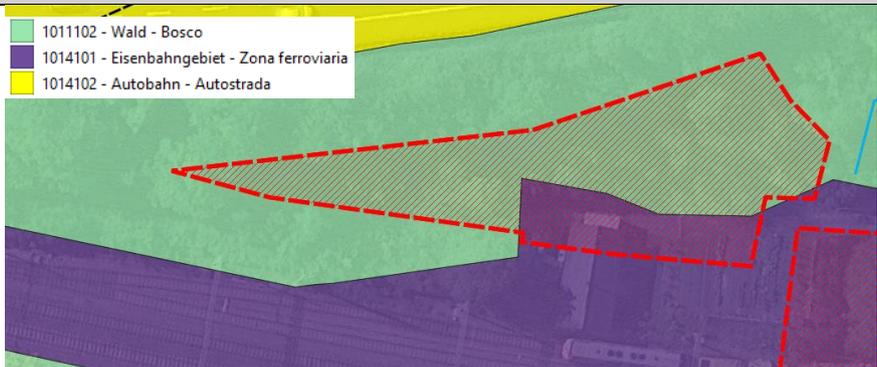
		NTA)
1+194.54	Prolungamento sottovia ciclopedonale	Zona di verde agricolo (art. 2 NTA)
1+180.99 – 1+350.51	Muro di recinzione BP	Zona di verde agricolo (art. 2 NTA) e Area di verde pubblico (art. 46 NTA)
1+195.85 – 1+240.85	Muro di recinzione BD	Bosco (art. 3 NTA)
1+250.00 – 1+300.00		Zona residenziale B9 – Zona di completamento (art. 20 NTA)

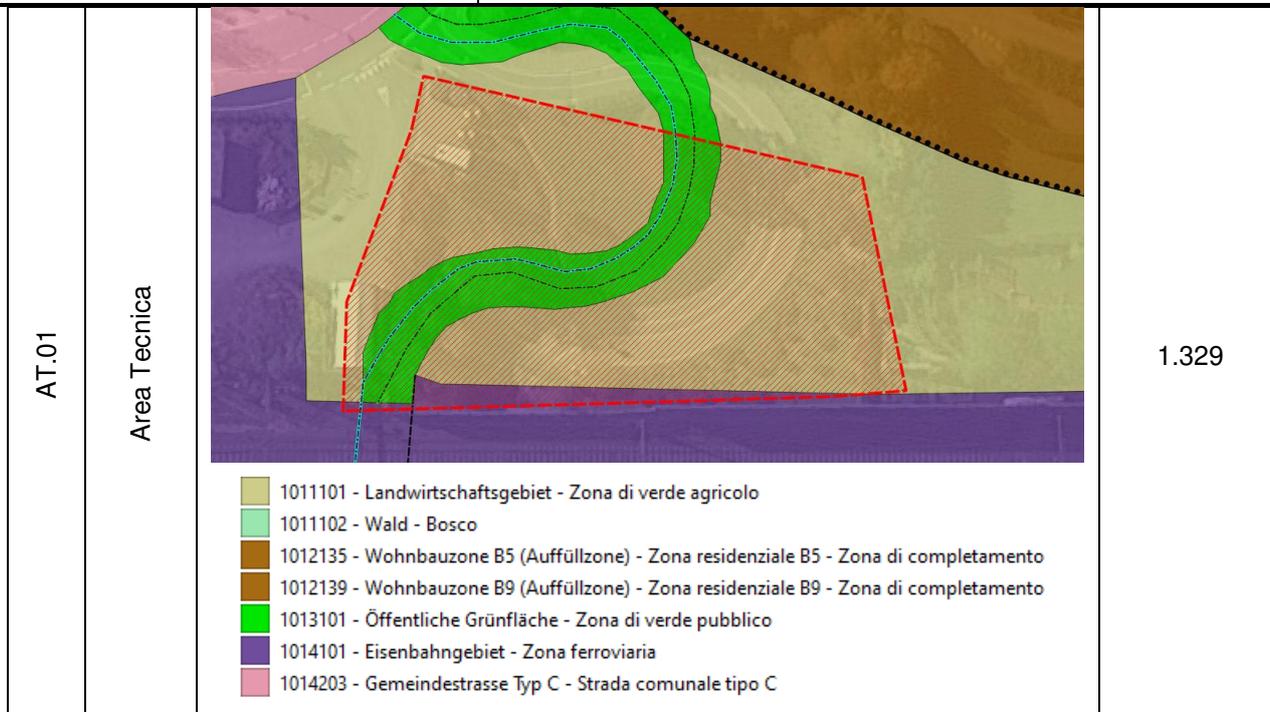
L'area in progetto risulta ricadere prevalentemente all'interno dell'area ferroviaria, a meno di residui ricadenti nella fascia di rispetto ferroviaria ma destinate a “Bosco”, “Aree a destinazione per Attr. Collettive”, “Zona residenziale B9”, “Verde Agricolo” e “Verde Pubblico”.

Per le “Aree a destinazione per Attr. Collettive”, ai sensi dall'art. 40 NTA, *“in caso di comprovata necessità funzionale, in deroga alle suddette norme, può essere rilasciata concessione edilizia ai sensi dell'articolo 71 della legge provinciale 11 agosto 1997, n. 13”*.

Per quanto riguarda la destinazione dell'area denominata “Tutela degli insiemi”, essa è disciplinata dall'art. 63 NTA.

Nelle tabelle seguenti si riportano in dettaglio le tipologie di destinazione d'uso in cui ricadono i singoli cantieri.

ID	TIP. CANT.	Destinazione area da PUC	Sup. (mq)
CO.01	Cantiere operativo		1.250



Come risulta dagli stralci, il Cantiere Operativo CO.01 e l'Area Tecnica AT.01 ricadono in aree facenti parte del paesaggio naturale e classificate come:

- “Bosco” – CO.01;
- “Zona di verde agricolo” – AT.01

Gli artt. 2 e 3 delle NTA del PUC di Bressanone, per interventi in queste aree, rimandano alle disposizioni della legge provinciale territorio e paesaggio e al relativo regolamento di esecuzione; pertanto, ai sensi dell'art. 14 (effetti del vincolo paesaggistico) della L.P. 10 luglio 2018, n. 9, per interventi in tali aree è richiesta l'autorizzazione paesaggistica di cui all'art. 65.

L'area di cantiere AT.01 ricade, in parte, anche in “area di verde pubblico”, disciplinata dall'art. 46 delle NTA del PUC, che indica su tali aree il divieto di qualsiasi costruzione; in deroga a tale disposizione, l'art. 16 comma 3 della L.P. 2 luglio 2007 (che modifica l'art. 71 della L.P. 11 agosto 1997, n. 13) indica che *“le concessioni in deroga possono essere rilasciate per edifici impianti ed opere di interesse pubblico”*.

3.7 BENI STORICI E ARCHITETTONICI

La componente è stata trattata nei precedenti paragrafi, nell'ambito dell'analisi dei vincoli e delle tutele, al quale dunque si rimanda.

3.8 ZONE DI INTERESSE ARCHEOLOGICHE

Viene riportato di seguito uno stralcio contenente le aree di cantiere ed i tematismi delle zone di interesse archeologiche; all'interno di questi ultimi sono riportate le particelle vincolate per il loro interesse storico-artistico e architettonico e quelle considerate di rilevanza archeologica, ovvero quelle per le quali esistono indizi che denotano la potenziale presenza di resti archeologici.

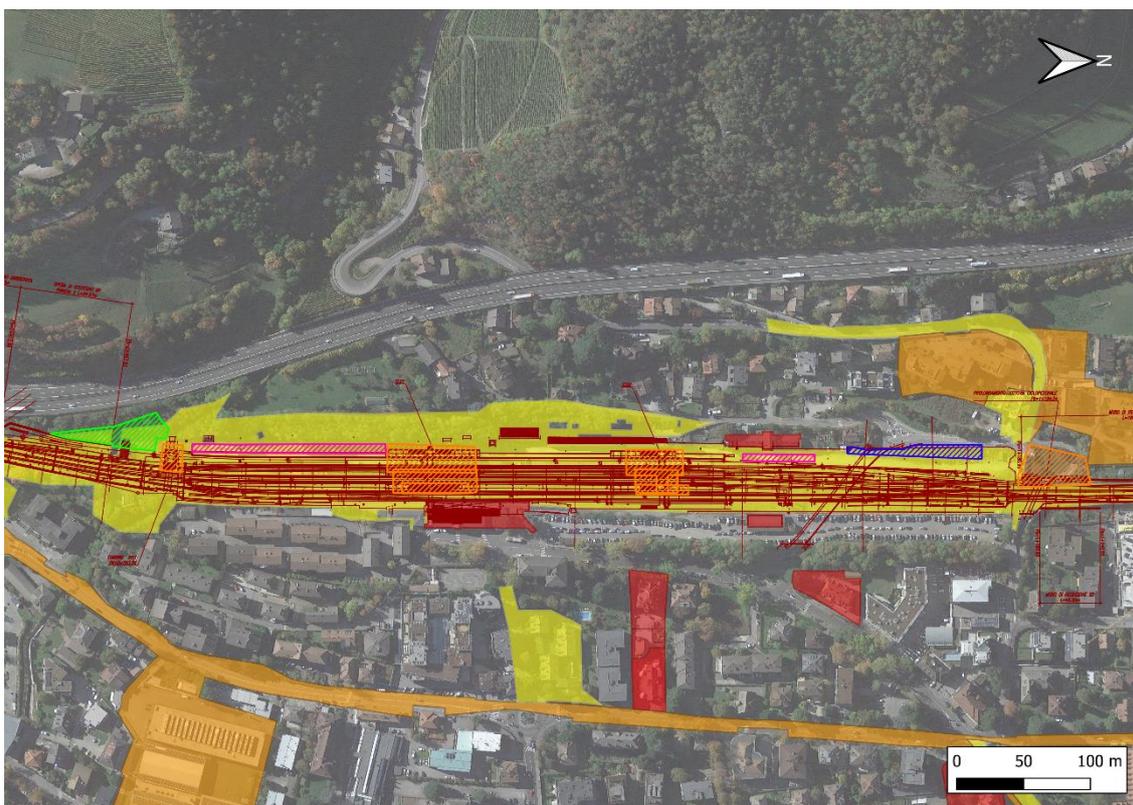
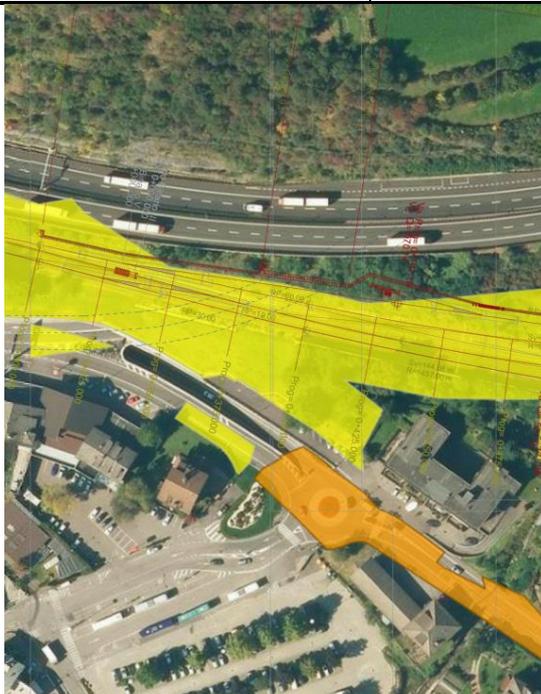


Figura 98. Zone di interesse archeologiche. Fonte: Geobrowser Maps P.A.B.



AREE DI INTERESSE ARCHEOLOGICHE

Zone archeologiche (piano paesaggistico)

 Zona di tutela archeologica

Zone Archeologiche

 Area certamente archeologica

 Area a rischio archeologico

 Area archeologica vincolata

Monumenti architettonici

 Zone di rispetto

 Monumento architettonico

Si evidenzia come, in generale, tutto il sedime ferroviario sia classificato come area a rischio archeologico.

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

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.

In ultimo, si evidenzia che gli interventi per la realizzazione dei locali tecnologici IaP e SEM all'interno del Fabbricato Viaggiatori esistente, per i quali si prevedono nuove finiture interne, nuove pavimentazioni flottanti e nuovi controsoffitti, nonché 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, saranno preventivamente subordinati ad autorizzazione ai sensi dell'art. 21 del D.Lgs. 42/2004 e smi.

3.9 VALUTAZIONE: IMPATTI IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO

L'analisi dell'impatto ambientale viene condotta analizzando la coerenza tra l'opera ed il sistema dei vincoli e delle aree protette in termini di quantità, di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti e la loro possibile irreversibilità) e di sensibilità del territorio.

Si ritiene che la fase di realizzazione dell'opera sia coerente con gli strumenti di pianificazione vigenti, pertanto l'interazione non è significativa, né in termini di quantità né in termini di severità.

Poiché sono presenti delle aree di cantiere che determinano una limitata interferenza con alcune delle aree tutelate dal sistema vincolistico vigente, la sensibilità del territorio risulta significativa. L'interazione tra l'opera e l'ambiente è dunque significativa, seppur limitata alla fase di realizzazione della stessa in quanto, dopo l'utilizzo, le aree di cantiere verranno restituite agli usi originari ripristinandone le condizioni ambientali ante operam.

3.10 PAESAGGIO E VISUALITÀ

3.10.1 PREMESSA

La descrizione dello stato attuale del paesaggio è stata articolata, individuando gli ambiti di paesaggio di interesse per il presente studio, e successivamente descrivendo le caratteristiche delle tre componenti del paesaggio: percettiva, antropico culturale e naturale.

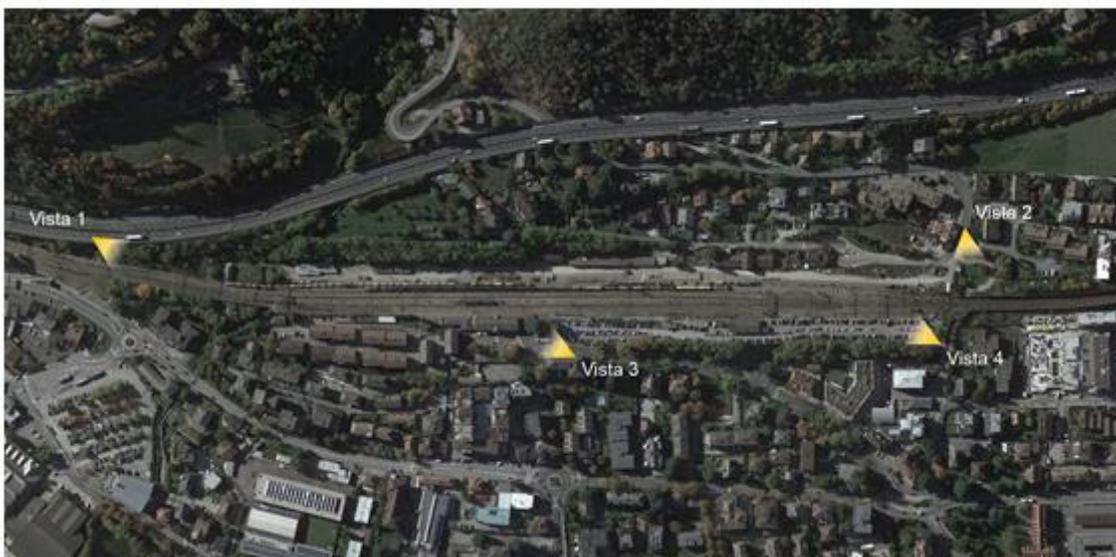


Figura 99. Localizzazione dei punti di vista





PUNTO DI VISTA 2



PUNTO DI VISTA 4

3.10.2 AREE IN OGGETTO

La città di Bressanone è sita all'interno della valle dell'Isarco, nel tratto in cui allo stesso Isarco confluiscano le acque del fiume Rienza.

Il centro storico, di antiche origini, racchiuso all'interno delle sue mura, risulta circondato da tessuti insediativi di recente formazione e da ampie aree industriali e commerciali.

Al di fuori del centro abitato, lungo la stretta valle dell'Isarco prevale un paesaggio agricolo, connotato da seminativi e colture legnose, costituite prevalentemente da vigneti. I versanti vallivi sono prettamente boscati, con presenza di boschi di latifoglie e, salendo di quota, si incontrano castagneti e boschi di conifere.

In ragione della strategica funzione di collegamento con il Brennero e, da qui, con l'Austria, la valle è attraversata da importanti vie di comunicazione, costituite dall'autostrada A22 e dalla linea ferroviaria del Brennero. Lungo la linea ferroviaria è presente proprio la stazione di Bressanone, oggetto di adeguamento del PRG, risalente alla seconda metà dell'Ottocento. Tra gli edifici allora presenti vi è il fabbricato viaggiatori con il tetto a larga falda su lato binari; successivamente al bombardamento del 23 ottobre 1944 che distrusse in parte il lato nord dell'edificio viaggiatori, il fabbricato viaggiatori venne ampliato a nord.

Oggi, il fabbricato viaggiatori è ricompreso all'interno dell'insieme n. 21 “via Stazione” che lo connette con il centro storico.

3.10.2.1 Componente percettiva

L'area della stazione ferroviaria di Bressanone all'interno della quale sono siti i cantieri fissi risulta parzialmente esposta rispetto alle condizioni percettive dei luoghi.

Le aree di cantiere fisso risultano in parte visibili da via Stazione e dalle aree a parcheggio a servizio della stazione ferroviaria stessa. Esse risultano ubicate all'interno dell'area di pertinenza della stazione ferroviaria, circondata da un tessuto prevalentemente residenziale, costituito da tipi edilizi minuti o in linea con annesso verde pertinenziale. Tale tipologia di paesaggio determina

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

visuali prevalentemente chiuse verso il paesaggio circostante, in ragione della presenza delle volumetrie dei manufatti e delle alberature lungo le principali viabilità di accesso all'area della stazione.

3.10.3 VALUTAZIONE

3.10.3.1 Impatti in fase di cantiere

Relativamente alla componente percettiva del paesaggio, posto che le aree di cantiere fisso hanno carattere temporaneo e che i siti saranno ripristinati nella loro configurazione ante operam, non si attendono effetti dopo la conclusione dei lavori.

3.10.3.2 Impatti in fase di esercizio

Per quanto riguarda il tronchino ferroviario, la paratia di sostegno ed il muro di recinzione anche se presentano carattere permanente, non presentano effetti dopo la conclusione dei lavori in quanto si inseriscono all'interno di un contesto infrastrutturale già esistente.

3.11 AMBIENTE IDRICO

3.11.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Nel presente paragrafo si enunciano le principali Leggi e Norme a cui si fa riferimento per le caratteristiche della componente ambiente idrico, relativamente all'area oggetto di studio.

Normativa comunitaria

- Decisione (UE) 2018/229 della Commissione del 12 febbraio 2018 che istituisce, a norma della direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, i valori delle classificazioni dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione e che abroga la decisione 2013/480/UE della Commissione;
- Direttiva Parlamento europeo e Consiglio UE 2013/39/UE: modifica delle direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque;
- Decisione Commissione UE 2013/480/UE: istituisce, a norma della direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, i valori delle classificazioni dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione e che abroga la decisione 2008/915/CE;
- Direttiva 2007/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2007, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni;

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

- Direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;
- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

Normativa nazionale

- Legge 28 dicembre 2015, n. 221 – Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali;
- D.Lgs. 13 ottobre 2015, n. 172 – Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica la direttiva 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque. Entrata in vigore del provvedimento: 11/11/2015;
- Legge 22 maggio 2015, n. 68 – Disposizioni in materia di delitti contro l'ambiente;
- Decreto MATTM 27 novembre 2013, n. 156 – Regolamento recante i criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni 2015-2021 – Relazione di piano ed Allegati, Autorità di Bacino delle Alpi Orientali;
- Decreto MATTM n. 260 del 8/11/2010 – Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. n. 152 del 3/04/2006, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- Decreto legislativo 10 dicembre 2010, n. 219 – Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
- Legge 25 febbraio 2010, n. 36 – Disciplina sanzionatoria dello scarico di acque reflue;
- Decreto legislativo 23 Febbraio 2010, n. 49 – Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni (G.U. n. 77 del 2 aprile 2010);

- Decreto Ministeriale 14 aprile 2009, n. 56 – Regolamento recante «Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo»;
- Legge 27 febbraio 2009, n. 13 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;
- Decreto legislativo 16 marzo 2009, n. 30 – Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento (GU n. 79 del 4 aprile 2009);
- Decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 16 giugno 2008, n. 131 – Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: «Norme in materia ambientale», predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto (G.U. n. 187 del 11 agosto 2008 – S.O. n. 189);
- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 – Norme in materia ambientale (G.U. n. 88 del 14 aprile 2006 – S.O. n. 96);
- Decreto legislativo n. 132/92 – Attuazione della direttiva C.E.E. 80/68 concernente la protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose;
- Decreto legislativo n.134+652/92 – Attuazione delle direttive C.E.E. n.83/513, n.84/156, n.84/491, n.88/347 e n.90/415, in materia di scarichi industriali di sostanze pericolose nelle acque;
- Decreto legislativo n. 95/92 – Attuazione delle direttive C.E.E. n.75/439 e n.87/101, relative all'eliminazione degli oli usati;
- Legge n. 36/94 – Disposizioni in materia di risorse idriche;
- Legge n. 71/90 – Misure urgenti per il miglioramento qualitativo e per la prevenzione dell'inquinamento delle acque;
- D.P.R. n. 236/88 – Attuazione della direttiva C.E.E. n.80/778. concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art.15 della L. n.183/87;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

- Decreto legislativo n. 620/81 – Provvedimenti urgenti in materia di tutela delle acque dall'inquinamento;
- Legge n. 650/79 – Integrazioni e modifiche delle leggi n.171/73 e n.319/76. recante norme per la tutela dell'inquinamento;
- Legge n. 690/76 – Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. n.544/76, concernente proroga dei termini di cui agli art.15,17,18 della L. n.319/76, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento;
- Testo Unico sulle acque (n.1775/33);
- Regio Decreto 25 Luglio 1904, n. 523 – Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie.

Normativa Provincia Autonoma di Bolzano

- Legge provinciale 17 ottobre 2019, n.10 - Disposizioni per l'adempimento degli obblighi della Provincia autonoma di Bolzano derivanti dall'appartenenza dell'Italia all'Unione europea (Legge europea provinciale 2019) CAPO III - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI CANONI IDRICI PER L'UTILIZZO DI ACQUE PUBBLICHE IN RECEPIMENTO DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE (art. 7-17);
- Deliberazione della Giunta Provinciale del 31 luglio 2018, n. 752 - Elenco delle acque minerali e termali nonché delle sorgenti e delle acque sotterranee con caratteristiche chimiche particolari in Alto Adige;
- Deliberazione della Giunta Provinciale del 27 dicembre 2016, n. 1489 – Aggiornamento dell'elenco dei fitofarmaci che possono essere usati nelle aree di tutela dell'acqua potabile - Sostituzione della propria delibera del 1.07.2014, n. 803;
- Deliberazione della Giunta Provinciale del 6 dicembre 2016, n. 1359 - Suddivisione delle competenze nel settore delle acque tra Comprensori Sanitari e Agenzia provinciale per l'ambiente;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 ottobre 2016 - Approvazione del secondo Piano di gestione delle acque del distretto idrografico delle Alpi Orientali (pubblicato in GU n. 25 del 31.01.2017);
- Decreto legislativo 13 ottobre 2015, n. 172 - Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque;

- Deliberazione della Giunta Provinciale 21 aprile 2015, n. 469 - Programma di finanziamento 2015 e programma pluriennale 2015-2017 per la realizzazione delle reti fognarie e dei relativi impianti di depurazione;
- Deliberazione della Giunta Provinciale 16 luglio 2012, n. 1114 - Linee guida per il "controllo esterno" delle acque destinate al consumo umano;
- Deliberazione della Giunta Provinciale 4 giugno 2012, n. 819 - Sistemi di smaltimento individuali semplificati delle acque di scarico e dei rifiuti in zone difficilmente accessibili;
- Deliberazione della Giunta provinciale del 19 settembre 2011, n. 1427 - Novella dell'articolo 39, comma 3, parte terza, del Progetto di piano generale di utilizzazione delle acque pubbliche - Modifica della deliberazione della Giunta provinciale n. 893 del 30.05.2011;
- Deliberazione della Giunta Provinciale 26 aprile 2010, n. 704 - Approvazione del progetto di Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche;
- Deliberazione della Giunta Provinciale 8 giugno 2009, n. 1543 - Caratterizzazione, ovvero tipizzazione e individuazione, dei corpi idrici superficiali e identificazione dei siti di riferimento nella Provincia autonoma di Bolzano;
- Delibera N. 333 del 04.02.2008 - Servizio idropotabile - Linee guida per lo svolgimento di controlli di qualità interni;
- Decreto del Presidente della Provincia 24 luglio 2006, n. 35 - Regolamento sulle aree di tutela dell'acqua potabile;
- Decreto del Presidente della Provincia 20 marzo 2006, n. 12 - Regolamento sul servizio idropotabile;
- Legge provinciale 30 settembre 2005, n. 7 - Norme in materia di utilizzazione di acque pubbliche;
- Legge provinciale 18 giugno 2002, n. 8 - Disposizioni sulle acque;
- Legge provinciale 11 giugno 1975, n. 29 - Norme per la tutela dei bacini d'acqua;
- Legge provinciale 25 luglio 1970, n. 16 - Tutela del paesaggio.

3.11.2 INQUADRAMENTO GENERALE

L'area oggetto di studio ricade all'interno del bacino del Fiume Isarco, corso d'acqua principale che attraversa l'area da nord a sud, nella porzione nord-orientale dell'abitato di Bressanone, in corrispondenza della confluenza del Fiume Rienza, proveniente dalla Val Pusteria. In particolare, la linea ferroviaria oggetto di intervento di adeguamento della stazione di Bressanone si sviluppa in

affiancamento al Fiume Isarco (in un tratto caratterizzato da aree di pericolosità idraulica) attraversando il Rio di Tilles o Tiles, suo affluente in destra idraulica.



Figura 100 Intervento di progetto (in rosso) con indicazione dei corsi d'acqua

3.11.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

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 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.

Si riporta, a tal proposito, l’inquadramento idrogeologico dell’area, dal quale è possibile individuare la localizzazione dei pozzi e delle sorgenti.



Figura 101. Inquadramento generale dell’area dell’assetto idro-geomorfologico

3.11.3.1 Livelli piezometrici

Per quanto riguarda i livelli di falda, per alcuni dei fori di sondaggio acquisiti dalla Provincia autonoma di Bolzano è disponibile la lettura di livello effettuata al termine dell’esecuzione del

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

sondaggio. Nella seguente tabella si riporta l'elenco dei valori registrati, espressi in termini di soggiacenza.

Tabella 3-1. Riepilogo dei livelli di falda disponibili - indagini Provincia autonoma Bolzano

Sondaggio	data	Soggiacenza [m da p.c.]
Rilievo della falda in corso di perforazione		
S3	28/07/2006	-
S5	03/08/2006	8.0
S6	04/08/2006	8.65
S7	08/08/2006	11.8
S8	03/08/2006	3.75
S12	28/08/2006	-
S13	28/08/2006	-
S4/24	17/03/1998	17.3

Per i sondaggi realizzati a supporto del progetto preliminare “Val di Riga – PRG Bressanone” non sono disponibili informazioni piezometriche recenti, ma è da segnalare che nel corso di tali perforazioni si riferisce che non viene riscontrata la presenza di falda.

Infine, per le indagini della campagna Italferr 2019 è al momento disponibile una serie di misure piezometriche effettuate tra settembre 2019 e febbraio 2020, riportate nella tabella seguente.

	Soggiacenza falda [m da p.c.]								
	09/09/2019	13/09/2019	23/09/2019	11/10/2019	04/11/2019	27/11/2019	12/12/2019	10/01/2020	12/02/2020
BRESS1	18.00	18.03	18.06	16.36	16.39	16.37	16.28	16.53	16.80
BRESS2	16.84	16.68	16.71	16.97	17.01	16.98	16.89	17.07	17.36

3.11.3.2 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 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)	Tipo di prova	Formazione geologica
BRESS1	LF1-CC-BRESS1	4.00÷4.50	4.35E-05	A carico costante	Depositi alluvionali recenti (ar)
BRESS1	LF2-CC-BRESS1	10.00÷10.50	4.13E-05	A carico costante	Depositi alluvionali recenti (ar)
BRESS2	LF1-CC-BRESS2	4.00÷4.50	1.16E-05	A carico costante	Depositi alluvionali recenti (ar)
BRESS2	LF2-CC-BRESS2	10.00÷10.50	2.62E-04	A carico costante	Depositi alluvionali recenti (ar)

3.11.4 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

Come già detto in precedenza, l'intervento in progetto si sviluppa all'interno del bacino del Fiume Isarco, il quale nasce nell'Alta Val d'Isarco in Alto Adige, nei pressi del passo del Brennero, attraversando il comune di Vipiteno, prima di scendere lungo la val d'Isarco.

Dopo un percorso di oltre 90 km 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 suo percorso attraversa i comuni di Vipiteno, Bressanone, Chiusa e Bolzano.

La sua portata media è di 78 m³/s (a valle della confluenza con il Fiume Rienza che ha una portata compresa tra le 10 e 20 volte quella dell'Isarco) ed alla forte pendenza, sul fiume sono stati costruiti numerosi impianti idroelettrici, come il lago di Fortezza.

Altro bacino di interesse per l'intervento di progetto (poiché si sviluppa in corrispondenza della relativa confluenza) è il Fiume Rienza, il quale ha una lunghezza pari a circa 90 km e nasce nelle Dolomiti di Sesto a sud del comune di Dobbiaco, alla base delle Tre Cime di Lavaredo, in Alto Adige, dove si trovano tre piccoli laghetti alpini, e da qui il fiume scende a valle lungo la valle della Rienza Nera, tra il monte Piana e il monte Rudo. Successivamente il fiume entra nella val di Landro, passando per il lago di Landro e poi per il lago di Dobbiaco. Il fiume, quindi, entra nella Val Pusteria presso Dobbiaco e scorre lungo tutta la vallata in direzione ovest attraversando i principali centri abitati della valle, passando inoltre attraverso diversi sbarramenti artificiali come la diga di

Valdaora e la diga di Vandoies. La località principale attraversata è il comune di Brunico. Il fiume termina il proprio corso a Bressanone, confluendo nel Fiume Isarco a quota 550 m s.l.m.

Di seguito è riportato uno stralcio della delimitazione del bacino del Fiume Isarco e del Fiume Rienza, con sezione di chiusura in corrispondenza della confluenza di quest’ultimo.

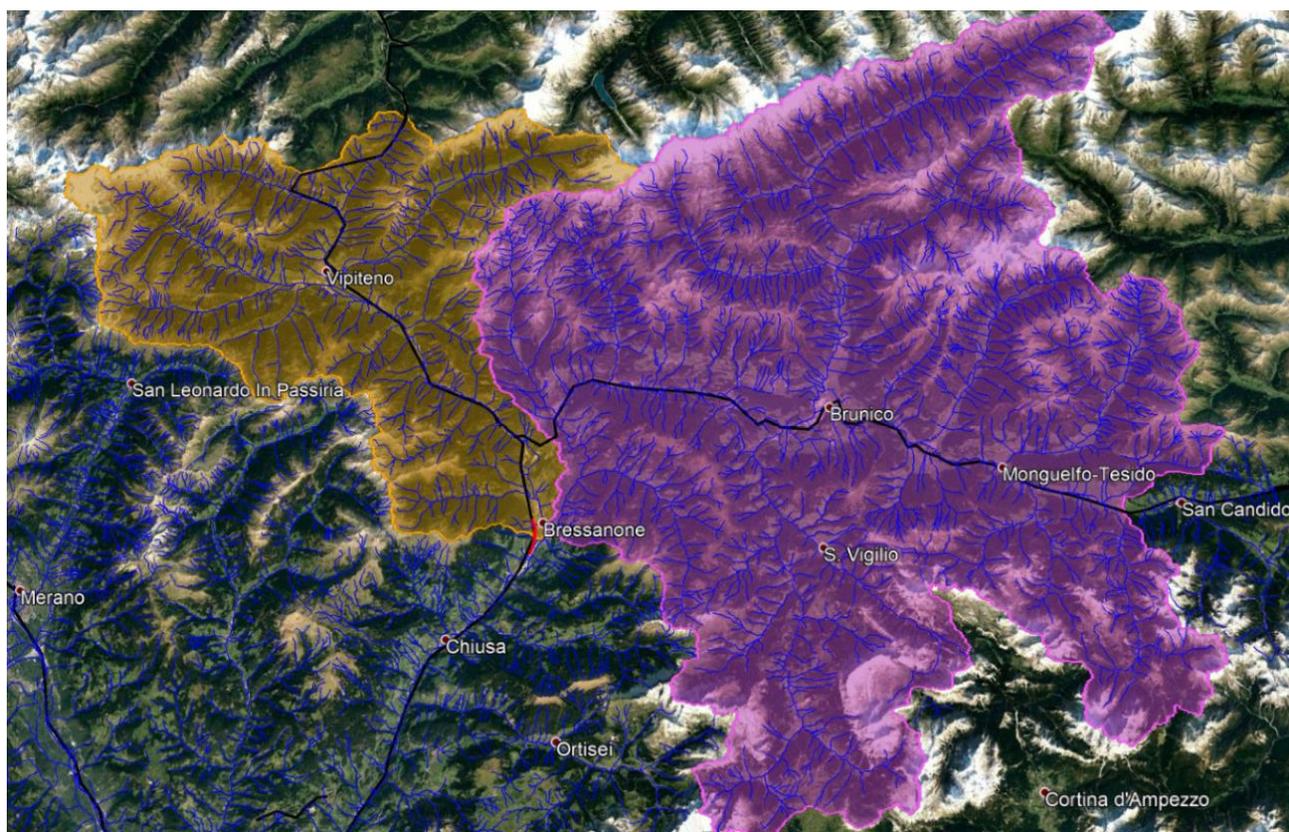


Figura 102. Bacini idrografici fiume Isarco e Rienza

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



Figura 103. Bacino idrografico del Rio Tiles

È stata condotta un'analisi delle precipitazioni sulla base dei dati forniti dalla Provincia Autonoma di Bolzano per la caratterizzazione idrologica dell'area di studio. Tramite l'elaborazione statistica di tali dati (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, attraverso l'applicazione di differenti metodi di trasformazione afflussi-deflussi, è stata calcolata la portata al colmo in corrispondenza delle sezioni di chiusura di interesse, per i vari tempi di ritorno. I valori ottenuti 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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

3.11.5 STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE

3.11.5.1 Qualità delle Acque Superficiali

Le analisi qualitative sulle acque superficiali seguono quanto disposto dalla normativa nazionale, ai sensi del D.Lgs. 152/2006. Vengono definiti gli elementi qualitativi e le definizioni per la classificazione dello stato chimico ed ecologico di qualità delle acque superficiali.

Lo stato biologico è espressione della struttura e della funzionalità dell’ecosistema acquatico, in relazione con i corpi idrici superficiali. La classificazione dello stato ecologico si fonda sulla distinzione in 5 classi cromatiche, in funzione dei rilevamenti biologici, chimici e fisico chimici.

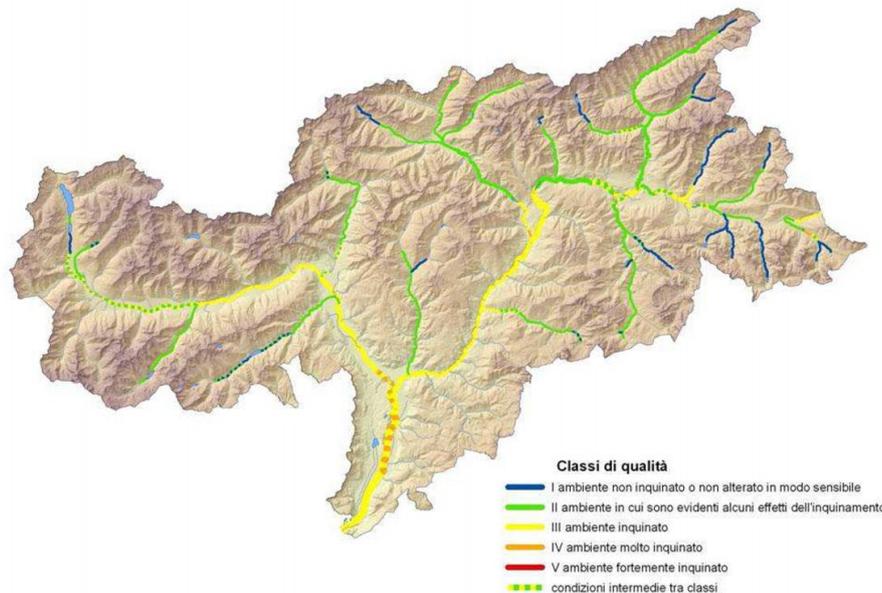
Lo stato chimico indica la presenza nelle acque di sostanze dannose per l’ambiente e la salute (sostanze prioritarie), per la cui classificazione sono previsti dei valori soglia. Il rilevamento di anche solo una sostanza prioritaria in quantitativi superiori al valore limite determina l’assegnazione dello “mancato conseguimento dello stato buono” o “non buono”. Per lo stato chimico sono previste due classi di assegnazione.

Nel dettaglio, il corpo idrico superficiale di maggiore rilevanza è il fiume Isarco, che si sviluppa per oltre 90 km lungo l’omonima valle, fino a confluire, come suo principale tributario di sinistra, nel fiume Adige presso Bolzano.

Per quanto riguarda lo stato qualitativo, negli ultimi 20 anni, stando a quanto riportato nel Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche redatto dalla Provincia di Bolzano, la qualità del fiume Isarco è costantemente migliorata, grazie all’entrata in esercizio dei primi impianti di depurazione, a partire dalla metà degli anni ‘90.

In particolare, come riportato nelle figure, la qualità biologica del fiume Isarco è passata da un livello III (ambiente inquinato) rilevato nei primi anni ‘90 ad un livello II (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell’inquinamento) osservato negli ultimi anni.

Qualità biologica dei corsi d’acqua 1989 - 1994



Qualità biologica dei corsi d’acqua 2005 - 2008

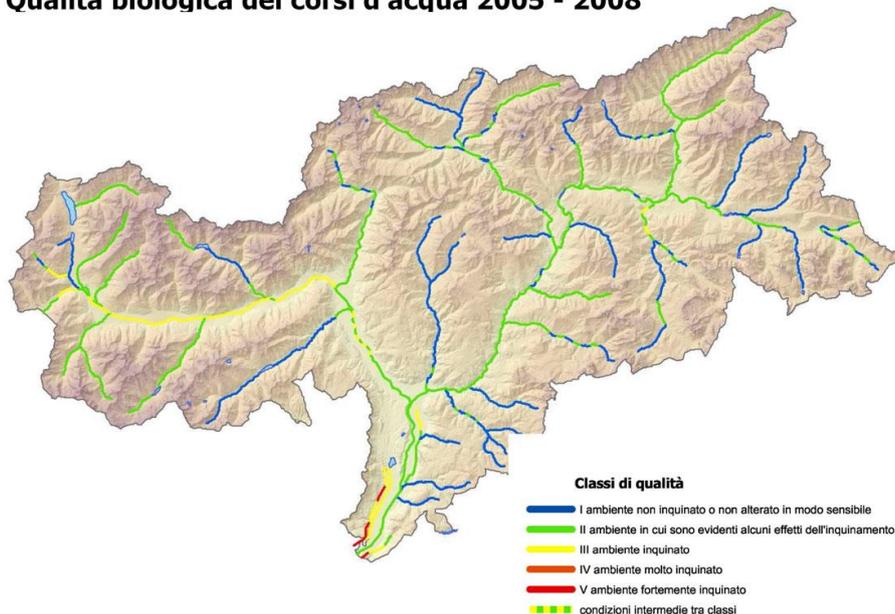


Figura 104. Confronto dello stato biologico delle acque superficiali (Fonte: Piano di tutela delle Acque)

Inoltre, come è possibile osservare dalla campagna di monitoraggio 2014-2016, il fiume Isarco presenta per tutta la sua lunghezza una seconda classe di qualità biologica. I principali impatti attualmente esistenti sul fiume sono dovuti alle variazioni di portata causate dalle numerose opere idrauliche e dai generatori idroelettrici disseminati sul suo corso.

Anche da un punto di vista chimico, le indagini condotte dalla provincia di Bolzano, mostrano uno stato di qualità buono lungo tutto il corso del fiume.



Figura 105. Classificazione provinciale di qualità delle acque anni 2014-16

In tabella si riportano i risultati delle analisi dell'anno 2020 sullo stato di qualità del Fiume Isarco:

Sato di qualità LIMeco del fiume Isarco – anno 2020

Co dic e Punto	Cor so d'acqua	Punto di campiona mento	Com une	Stat o di quali tà secondo LIMeco	Punte ggio LIMeco
11205	Isarco	A monte di Fortezza	Forte zza	Elevato	0,84
11209	Isarco	A monte di Ponte Gardena, a	Pont e Gard	Elevato	0,76

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE		PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE				
		STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001
		valle del depuratore		ena		
112 12	Isarc o	Prima della confluenza con l'Adige		Bolz ano	Elev ato	0,81

Nello specifico dell'area di intervento, si fa riferimento alle analisi condotte nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque della Provincia Autonoma di Bolzano, sul punto di monitoraggio 11208, a sud del centro abitato di Bressanone, di cui si riportano una localizzazione planimetrica ed i relativi risultati delle indagini.

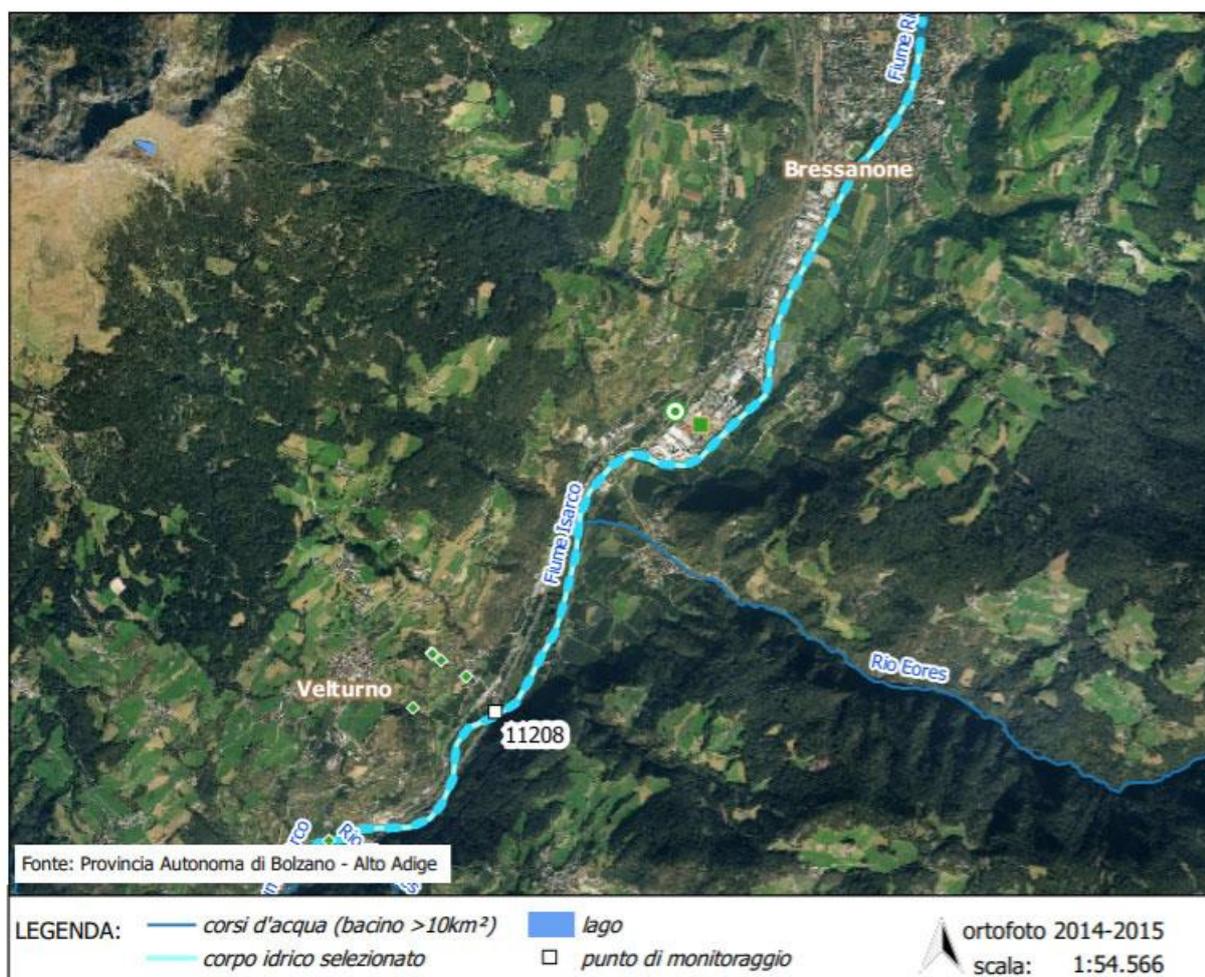


Figura 106. Stralcio planimetrico e tabellare del Piano di tutela delle acque della Provincia autonoma di Bolzano relativo ai monitoraggi della zona di interesse

Stato di qualità (Volume D)

	Periodo di monitoraggio 2009 - 2015		2014 - 2016	
Stato chimico		buono		
Sostanze prioritarie		buono		
Obiettivo chimico		Mantenimento dello stato buono		

Stato ecologico		buono		
Indicatore	risultato	classe	risultato	classe
Diatomee (ICMi)	0,78	buono		
Macrozoobentos (STAR.ICMi)	1,01	elevato		
Fauna ittica (ISECI)	0,86	buono		
LIMeco		elevato		
Inquinanti specifici				
Stato morfologico (IQM)				
Stato idrologico (IARI)				
Obiettivo ecologico		Mantenimento dello stato buono		

3.11.5.2 Qualità delle Acque Sotterranee

La classificazione della qualità dei corpi idrici sotterranei viene effettuata, ai sensi della direttiva quadro acque, definendo:

- lo stato chimico;
- lo stato quantitativo.

Lo stato chimico si individua in base al superamento degli standard di qualità per nitrati e pesticidi e dei valori soglia previsti per le altre sostanze (metalli, inquinanti inorganici, composti organici

aromatici, policiclici aromatici, alifatici clorurati e alogenati, benzeni, pesticidi), previsti dal D.Lgs 30/2009. La presenza di una o più sostanze in quantità superiori al rispettivo standard di qualità/valore soglia determina la condizione di stato chimico “non buono”. Lo stato chimico può assumere quindi il valore “buono” oppure “non buono”.

Lo stato quantitativo è definito solo per i corpi idrici sotterranei, che possono essere classificati in stato quantitativo “buono” oppure “scarso”.

Un corpo idrico sotterraneo ha uno stato quantitativo “buono” se il livello/portata di acque sotterranee è tale che la media annua dell'estrazione, a lungo termine, non esaurisce le risorse idriche sotterranee disponibili. Di conseguenza, il livello delle acque sotterranee non subisce alterazioni antropiche tali da:

- impedire il conseguimento degli obiettivi ecologici specificati per le acque superficiali connesse;
- comportare un deterioramento significativo della qualità di tali acque;
- recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo.

Dalle indagini riportate nel Piano di Tutela delle Acque della Provincia Autonoma di Bolzano si evince che, nel complesso, la condizione qualitativa delle acque sotterranee del territorio risulta essere buona.

Si riportano a tal proposito gli stralci relativi ai risultati dei monitoraggi eseguiti nel 2014-2016, sia per quanto riguarda lo stato chimico che per quanto riguarda lo stato quantitativo.



Figura 107. Stato chimico dei corpi idrici acque sotterranee - 2014 – 2016

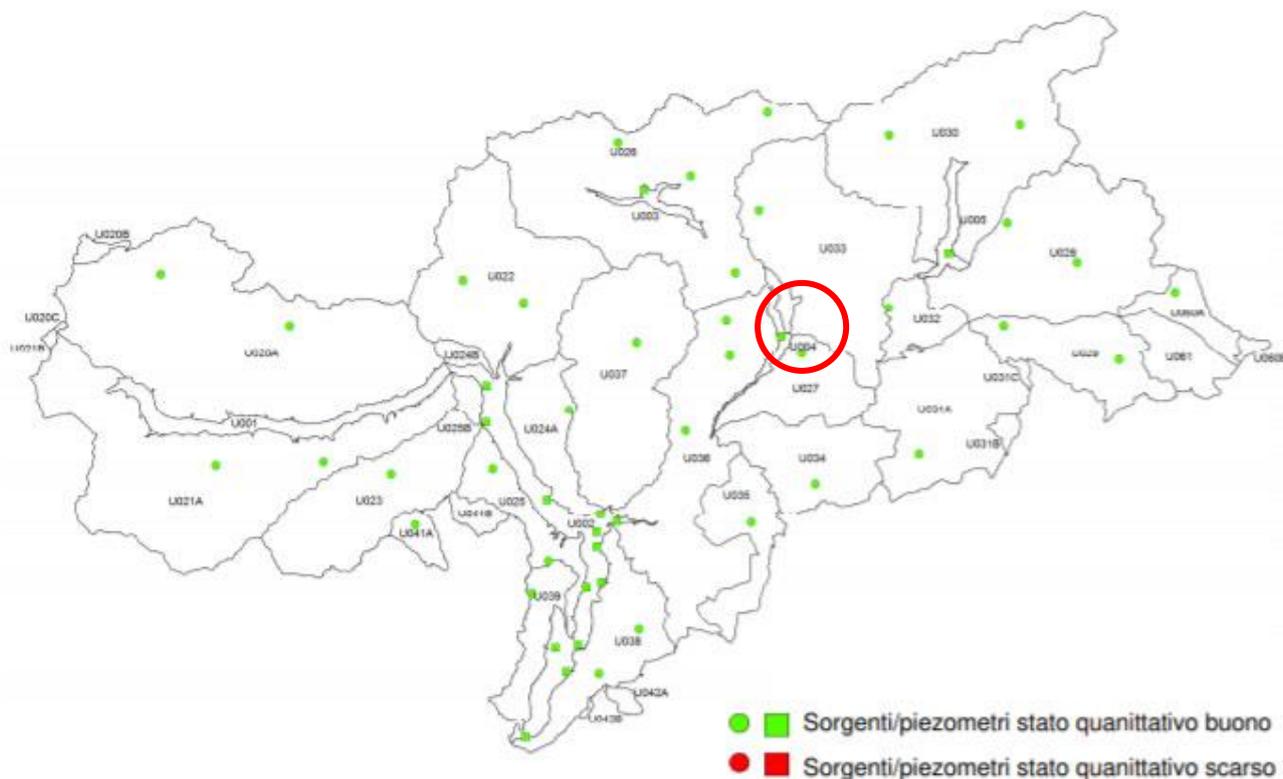


Figura 108. Stato quantitativo dei corpi idrici acque sotterranee - 2014 – 2016

Nel dettaglio dell'intervento in esame, si fa riferimento al punto di monitoraggio U004 "Corpo idrico di Bressanone" che registra uno stato qualitativo (quantitativo e chimico) buono.

3.11.6 VALUTAZIONE

3.11.6.1 Impatti in fase di cantiere

Gli impatti sulla componente in oggetto sono da considerarsi potenziali e generati unicamente da situazioni accidentali all'interno del cantiere.

Per quanto riguarda l'impatto sulle acque superficiali, le aree di cantiere non sono localizzate adiacentemente a corsi d'acqua, di conseguenza, non entrano in diretto conflitto con essi.

Per quanto riguarda invece le acque sotterranee, data la posizione sopraelevata delle sorgenti e la distanza minima di circa 200 metri dagli interventi previsti, non si ritiene vi possano essere interferenze con le lavorazioni. Inoltre, la falda mediamente si attesta ad una profondità maggiore di circa 17 m dal p.c. (dedotta dal livello piezometrico dei piezometri BRESS1 e BRESS2); poiché l'intervento in oggetto non prevede scavi in profondità, non si ipotizzano interferenze dirette con la falda acquifera.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

3.11.6.2 Impatti in fase di esercizio

Dall'analisi delle possibili interferenze sullo stato qualitativo delle acque si può affermare che gli interventi previsti in progetto non interferiscono con alcun elemento idrografico; i binari di progetto infatti risultano essere distanti da corsi d'acqua che possono essere soggetti ad interferenze di tipo qualitativo.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, come già detto in fase di cantiere, non si ritiene vi possano essere interferenze.

3.12 SUOLO E SOTTOSUOLO

3.12.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Normativa comunitaria

- Direttiva del Parlamento e del Consiglio Europeo 23 ottobre 2007, n.2007/60/CE - Valutazione e gestione dei rischi di alluvioni.
- Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22/09/2006, n.232, che istituisce un quadro per la protezione del suolo e modifica la direttiva 2004/35/CE.
- Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento Europeo, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, del 22/09/2006, n.231 – Strategia tematica per la protezione del suolo.
- Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 5 aprile 2006, n.2006/12/CE, relativa ai rifiuti.
- Comunicazione Commissione CE 16/04/2002, n.179 - Verso una strategia tematica per la protezione del suolo.

Normativa nazionale

- Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti 02/02/2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008
- D.Lgs. 23/02/2010, n.49 - Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.
- D.Lgs. 16/01/2008, n.4 - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 152/2006 recante norme in materia ambientale.
- D.M. 14/01/2008 e s.m.i. - Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.
- D.M. 28/11/2006, n.308 - Regolamento recante integrazioni al D.M. 18/09/2001, n.468, concernente il programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

- D.Lgs. 08/11/2006, n.284 - Disposizioni correttive e integrative del D.Lgs. 3/04/2006, n.152, recante norme in materia ambientale.
- D.Lgs. 03/04/2006, n.152 - Norme in materia ambientale e s.m.i
- D.M. 18/09/2001, n.468 - Regolamento recante: Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale.
- D.M. 25/10/1999, n.471 - Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica ed il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'art. 17 del D.Lgs. 22/1997 e s.m.i.
- D.M. 14/02/1997 - Direttive tecniche per l'individuazione e la perimetrazione, da parte delle regioni, delle aree a rischio idrogeologico.
- D.P.R. 18/07/1995 - Approvazione dell'atto di indirizzo e di coordinamento concernente i criteri per la redazione dei piani di bacino.
- Legge 07/08/1990, n.253 - Disposizioni integrative alla legge 18/05/1989, n.183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 23/03/1990 - Atto di indirizzo e coordinamento ai fini della elaborazione e della adozione degli schemi previsionali e programmatici di cui all'art. 31 della legge 18/05/1989, n.183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.
- Legge 18/05/1989, n. 183 - Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.
- Regio Decreto n. 1443 del 29 luglio 1927 - Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere.

3.12.2 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE

3.12.2.1 Inquadramento geologico

Dal punto di vista geologico, l'area di interesse si colloca in uno dei settori più complessi delle Alpi orientali, in prossimità della linea Insubrica, noto sistema di faglie che separa le unità Europa vergenti da quelle Africa Vergenti. 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 (Figura 3-13) (Rottura et al., 1998; Castellarin et al. 1992; Channel & Doglioni, 1994; Dal Piaz, 1993).

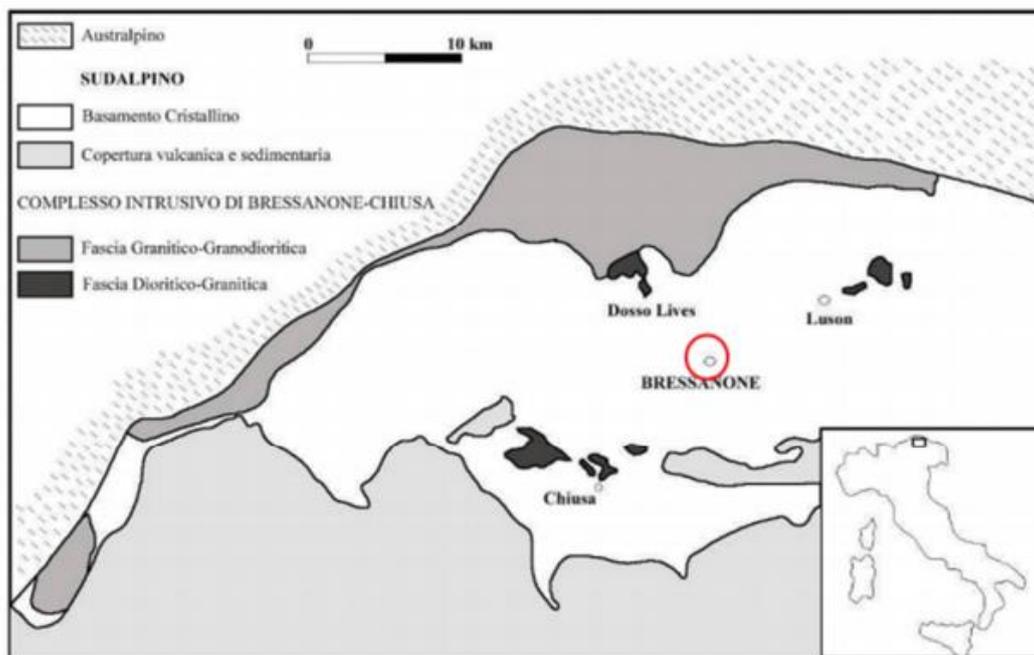


Figura 109. Schema geologico semplificato dell'area indagata (da Rottura et al., 1998)

Il substrato roccioso è costituito dal basamento cristallino del sudalpino rappresentato prevalentemente da litotipi filladici riconducibili in bibliografia all'Unità di Bressanone (AA.VV., 1969; Sassi & Zirpoli, 1989; Poli & Zanferrari, 1991a,b; 1992; Mazzoli & Sassi, 1994; Zanferrari & Poli, 1994). 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 susseguitesesi 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 della porzione mediana del bacino di Bressanone, un'ampia conca sviluppata per oltre 10 km tra gli abitati di Sciaves e Velturmo, 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 (Castiglioni, 1964a,b; 1997).

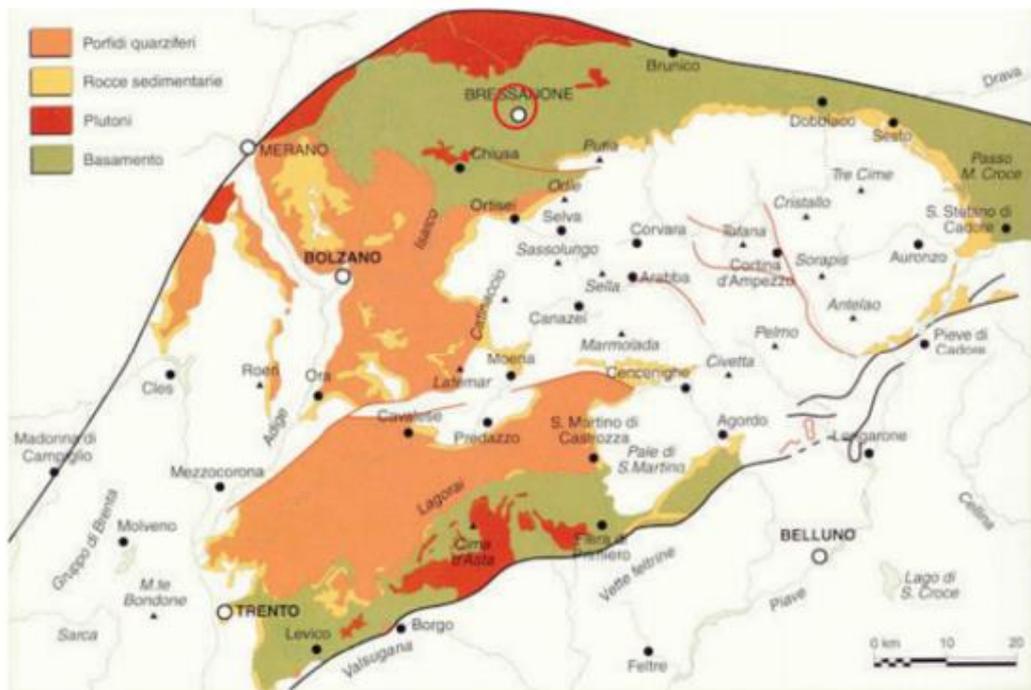


Figura 110. Inquadramento geologico semplificato dell'area indagata (da Bosellini, 1989)

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 3-15).

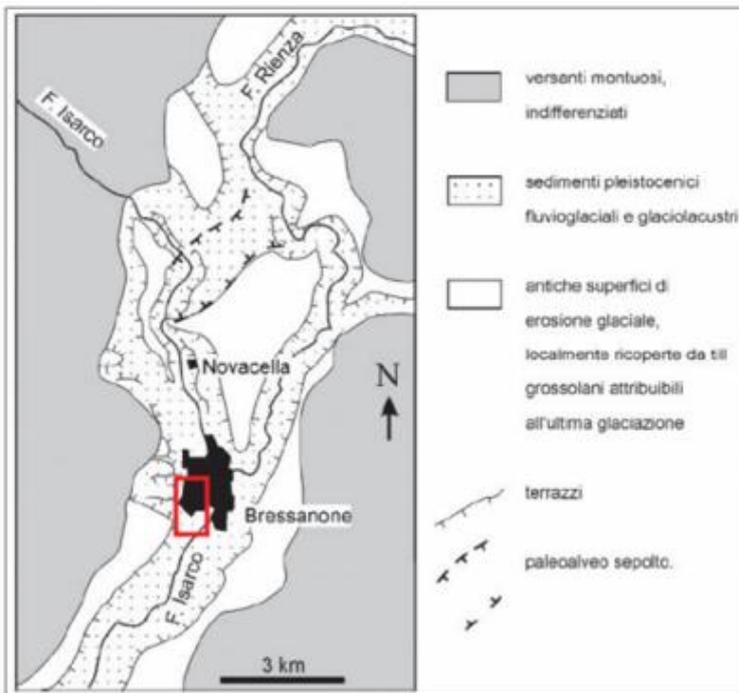


Figura 111. Schema del Quaternario della conca di Bressanone (semplificato, da Castiglioni, 1977). In rosso l'area di studio

Schematicamente si distinguono tre unità sovrapposte (Castiglioni, 1997), separate da superfici di erosione (Figura 3-16):

- La prima (I) e più antica è costituita da sedimenti cementati o sovraconsolidati di origine fluvio-glaciale;
- La seconda (II), caratterizzata da sedimenti da molto grossolani a fini con giacitura suborizzontale di origine fluvio-glaciale e glaciolacustre;
- La terza (III), una copertura discontinua di *till* grossolani ad andamento irregolare attribuibili all'ultima espansione glaciale.

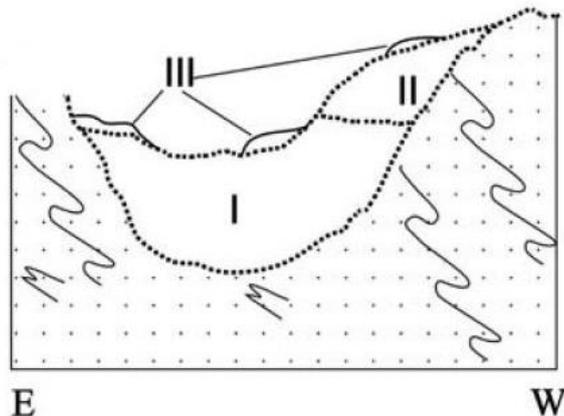


Figura 112. Sezione ridisegnata da Castiglioni (1997). I, II e III: unità stratigrafiche nelle coperture pleistoceniche della conca di Bressanone

La successione cartografata (si veda stralcio della cartografia geologica in scala 1:25.000 riportato in Figura 3-17) 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.

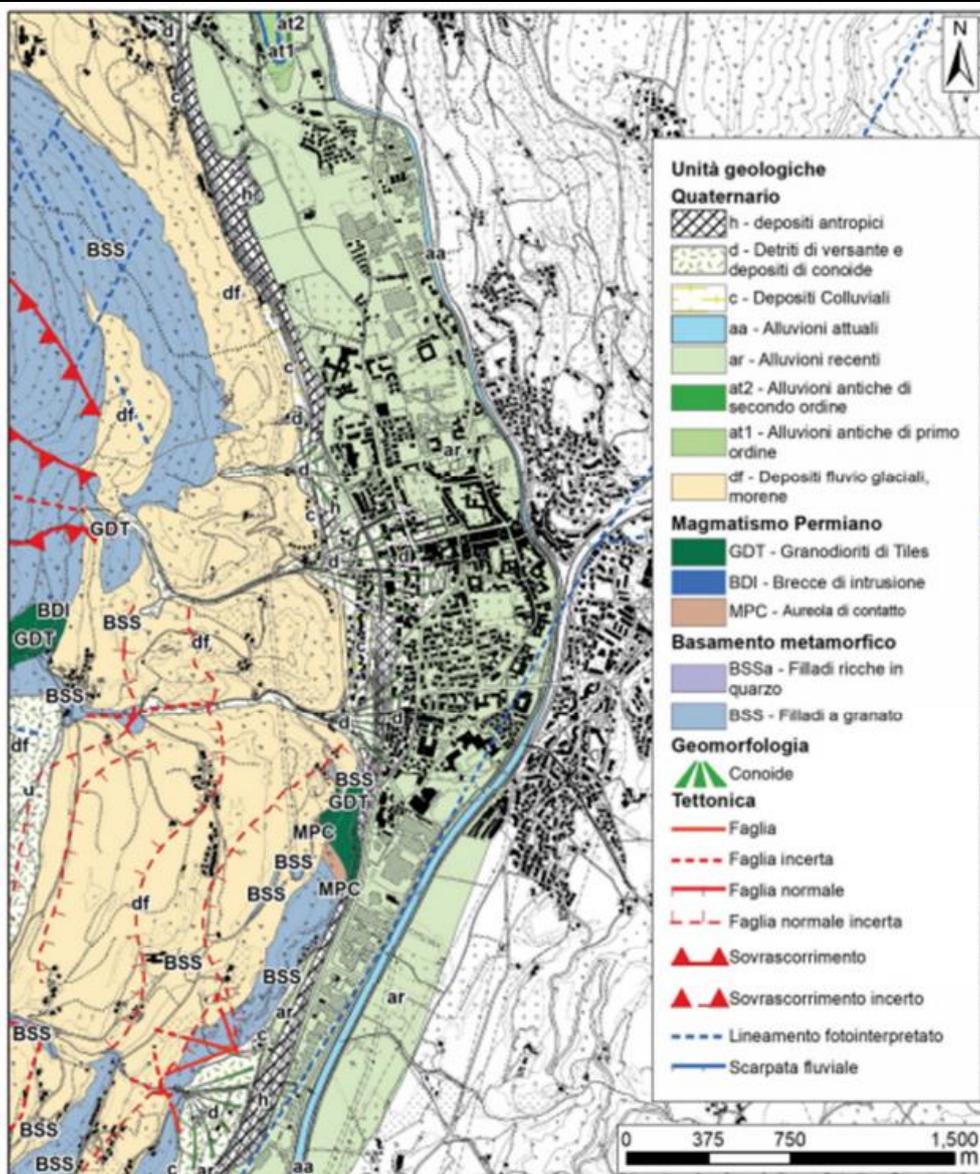


Figura 113. Carta geologica dell'area di Bressanone (scala 1:25000)

3.12.2.2 Assetto stratigrafico

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

La sintesi di dettaglio dell'assetto geologico e geomorfologico dell'area è rappresentata nello stralcio cartografico riportato in Figura 3-18.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

3.12.2.2.1 Basamento metamorfico ercinico

BSS – Filladi a granato (Fillade quarzifera di Bressanone Auct.)

Rocce filladiche con vene/letti di quarzo bianco intercalato alla scistosità. Il colore della roccia è tipicamente grigio su cui spiccano i fillosilicati tipo muscovite. Si rinvengono granati di dimensione variabile, intercalati alla foliazione. Affiora a sud dell'area di studio, lungo il taglio stradale della S.P. n°74.

3.12.2.2.2 Intrusioni permiane

GDT (Granodioriti di Tiles)

Micrograniti, dioriti e granodioriti a feldspato, biotite, pirosseno e quarzo legati ad intrusioni permiane che affiorano a sud dell'area di progetto.

MPC (Aureola di contatto metamorfica/Cornubianiti)

Tale unità raggruppa i litotipi che hanno subito metamorfismo di contatto per effetto dei corpi intrusivi. L'aspetto in affioramento dell'aureola di contatto è solitamente quello di una roccia molto dura di colore scuro. Nelle filladi la scistosità originale tende a scomparire, così come i noduli di quarzo, in quanto lo stesso è stato rimobilizzato in fase di metamorfismo di contatto. Affiora nella posizione meridionale dell'areale inquadrato nella cartografia.

3.12.2.2.3 Depositi continentali quaternari

Depositi fluvio-glaciali, morene (df)

Tali depositi sono da riferire ai fenomeni glaciali che hanno interessato tutto l'arco alpino, modificandone sensibilmente la morfologia, in epoca pleistocenica. Sono caratterizzati da variabilità granulometrica (sabbie, ghiaie e locali intercalazioni limose) e litologica. Nell'area di studio tali depositi caratterizzano i rilievi prospicienti l'abitato di Bressanone: sono localizzati verso la base dei versanti in destra Isarco, e danno luogo ai terrazzi su cui sorgono gli abitati di Pinzago e Tiles.

Depositi colluviali (c)

Sono costituiti da materiale da medio-fine a medio-grossolano derivante dall'alterazione dei litotipi affioranti nell'area in esame. Nel settore di progetto si rinvengono principalmente lungo le maggiori rotture a pendio tra la piana alluvionale del fiume Isarco ed i versanti che la confinano, alla base dei suddetti rilievi impostati nei materiali fluvioglaciali (df).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

Detriti di versante, depositi di conoide (d)

Si tratta di depositi eterogenei ed eterometrici, a dimensioni variabili dai blocchi ai limi, derivanti da accumulo per trasporto in massa fluida lungo rii e canali adiacenti la Valle Isarco o dalla degradazione e rimaneggiamento dei litotipi affioranti lungo i versanti. La natura litologica del deposito riflette il substrato dallo smantellamento del quale essi hanno origine. Nel caso dell'area di studio, i depositi di questa natura sono localizzati principalmente lungo il corso del Rio Tiles e del Rio Fossa, e allo sbocco di quest'ultimi nella Valle Isarco.

Depositi alluvionali recenti (ar)

I depositi alluvionali recenti sono presenti in maniera importante in corrispondenza dei previsti interventi. Sono costituiti da ghiaie poligeniche con clasti di dimensioni variabili che raggiungono, in alcuni casi, dimensioni superiori al metro e da sabbie medio-grossolane, con locali intercalazioni a granulometria più fine.

Depositi alluvionali attuali (aa)

I depositi alluvionali attuali sono presenti lungo il tratto di fiume oltre l'areale di interesse; le alluvioni sono costituite principalmente da ciottoli poligenici di dimensioni variabili, spesso superiori al decimetro, sino ad arrivare talora a dimensioni superiori al metro.

Depositi antropici (h)

Si tratta di depositi eterogenei ed eterometrici riconducibili ad attività antropiche (riporti, riempimenti), localizzati principalmente in corrispondenza delle sedi ferroviarie e stradali.

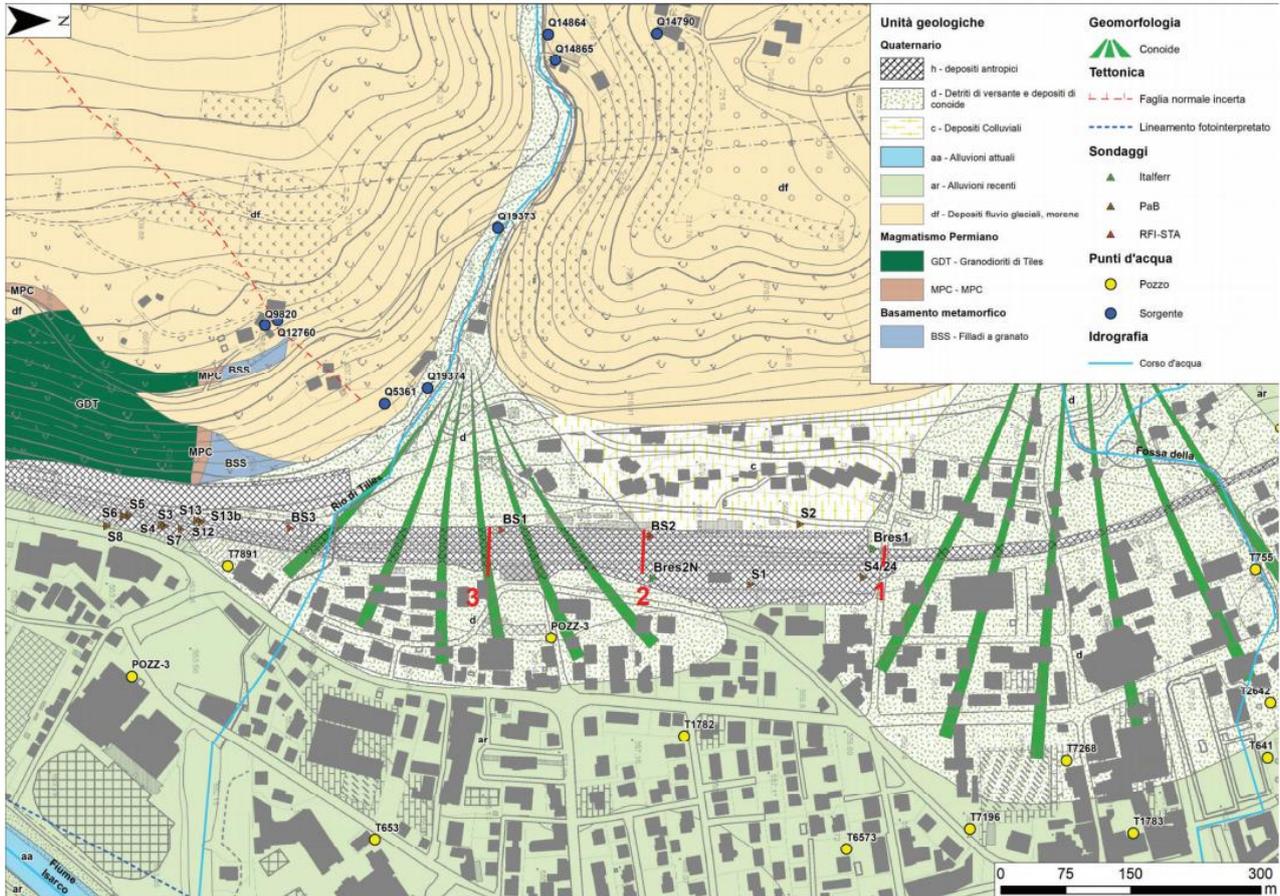


Figura 114. Carta geologica dell'area di intervento (scala grafica)

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

3.12.2.3 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.

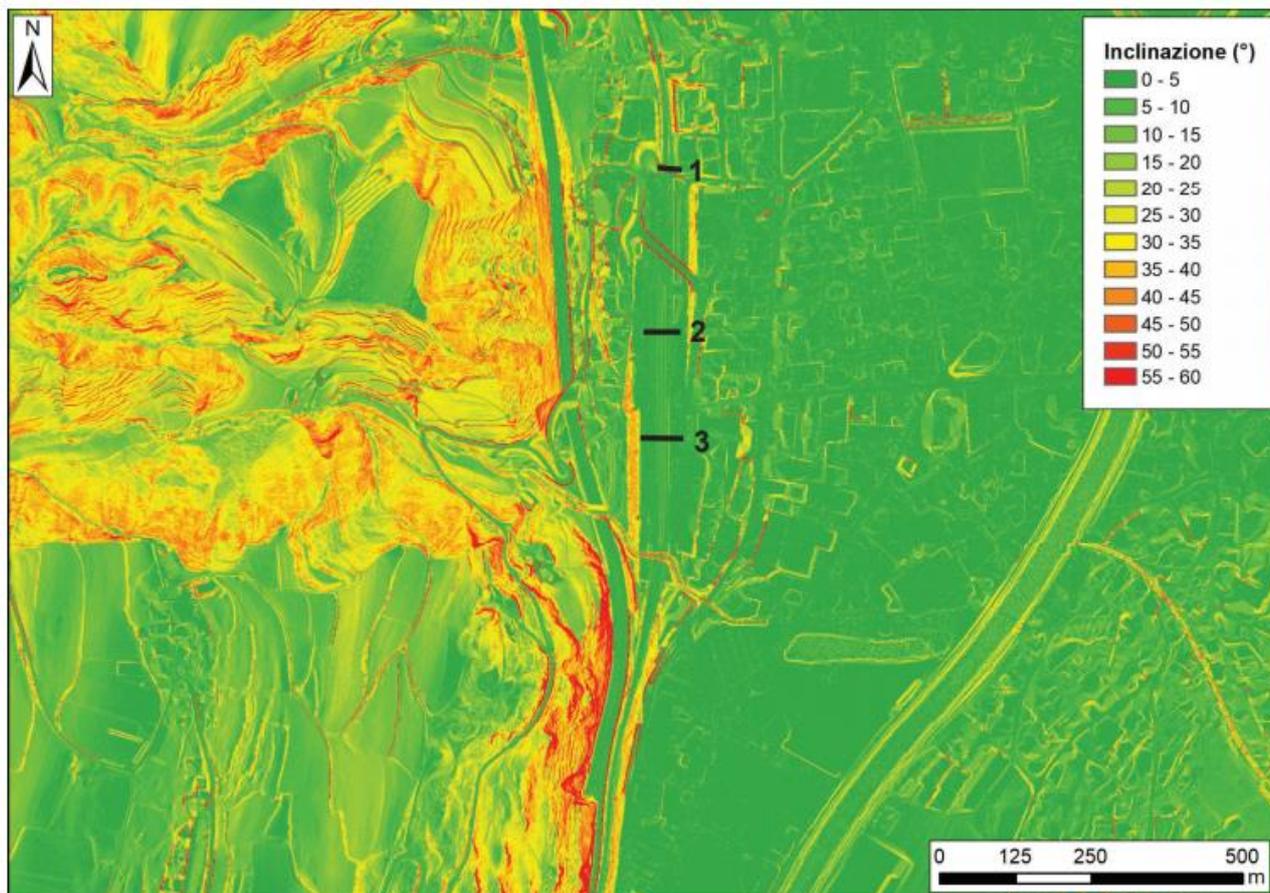


Figura 115. Carta delle pendenze, espresse in gradi sessagesimali

3.12.2.4 Sismicità dell'area

Classificazione sismica e pericolosità sismica di base

Il territorio della Provincia Autonoma di Bolzano e quindi anche il Comune di Bressanone, sono classificate in Zona sismica 4 ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con successive delibere di Giunta Provinciale della Provincia Autonoma di Bolzano.

I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massimo (a_g) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni, come riportato nella tabella seguente.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

Tabella 3-2. Valori di accelerazione massima del suolo a_g con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, riferito a suoli rigidi caratterizzati da $V_{s,30} > 800$ m/s

Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g/g)	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche, a_g/g)
1	> 0.25	0.35
2	0.15 ÷ 0.25	0.25
3	0.05 ÷ 0.15	0.15
4	< 0.05	0.05

Sismicità storica

Al fine di inquadrare dal punto di vista della sismicità storica l'area in esame, si riporta di seguito un riepilogo delle osservazioni macrosismiche di terremoti al di sopra della soglia del danno che hanno interessato il Comune di Bressanone. Nello specifico, le informazioni riportate di seguito derivano dalla consultazione del DBMI15 v.2.0 (Locati et al., novembre 2019, consultabile on-line all'indirizzo <https://doi.org/10.13127/DBMI/DBMI15.2>), il database macrosismico utilizzato per la compilazione del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani CPTI15 v.2.0 (Rovida et al., 2019).

Nelle successive tabelle sono indicati con i seguenti simboli:

- Int. = intensità in sito (MCS);
- Anno = anno; Me = mese; Gi = giorno; Or = ora;
- NMDP = numero di osservazioni macrosismiche del terremoto;
- I_0 = intensità massima (MCS);
- M_w = magnitudo momento.

Tabella 3-3. Storia sismica del Comune di Bressanone

Is	Anno Me Gi Or Mi Se	Area epicentrale	NMDP	I_0	M_w
4-5	1826 06 24 12 15	Garda occidentale	20	5	4,62
4-5	1836 06 12 02 30	Asolano	26	8	5,53
3	1859 01 20 07	Prealpi	36	6	4,8

	55	Trevigiane			
F	1862 05 27 01 20	Tirol, Sillian	30	5- 6	4,78
F	1890 03 26 20 10	Bellunese	48	6	4,82
F	1891 06 07 01 06 14.00	Valle d'Illasi	403	8- 9	5,87
4	1895 04 14 20 17 30.00	Ljubljana	810	8- 9	5,98
NF	1897 07 15 05 53	Ljubljana	325	6- 7	4,99
4- 5	1902 06 19 09 23	Alpi Retiche	184	6- 7	4,96
4- 5	1909 01 13 00 45	Emilia- Romagna orientale	867	6- 7	5,36
5	1914 10 27 09 22	Lucchesia	660	7	5,63
3- 4	1924 05 12 08 46	Carnia	20	6	5,04
3- 4	1931 04 14 22 13	Valli Giudicarie	160	6	4,77
4	1936 10 18 03 10	Alpago Cansiglio	269	9	6,06
5	1976 05 06 20 00 13.17	Friuli	770	9- 10	6,45
5	1976 09 11 16 35 02.44	Friuli	40	7- 8	5,6
F	1977 09 16 23 48	Friuli	94	6- 7	5,26

	07.64				
3	1983 11 09 16 29 52.00	Parmense	850	6- 7	5,04

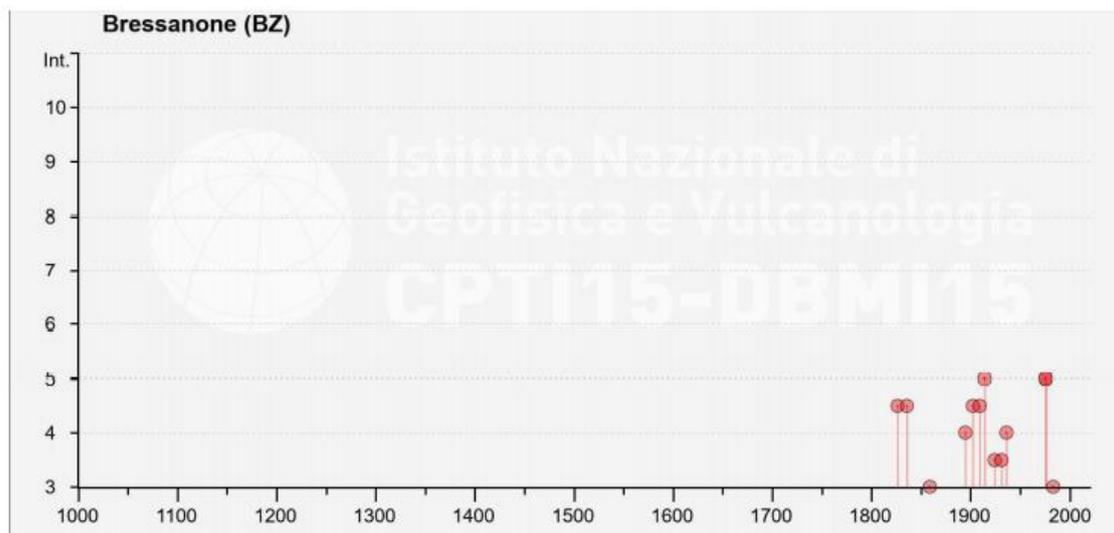
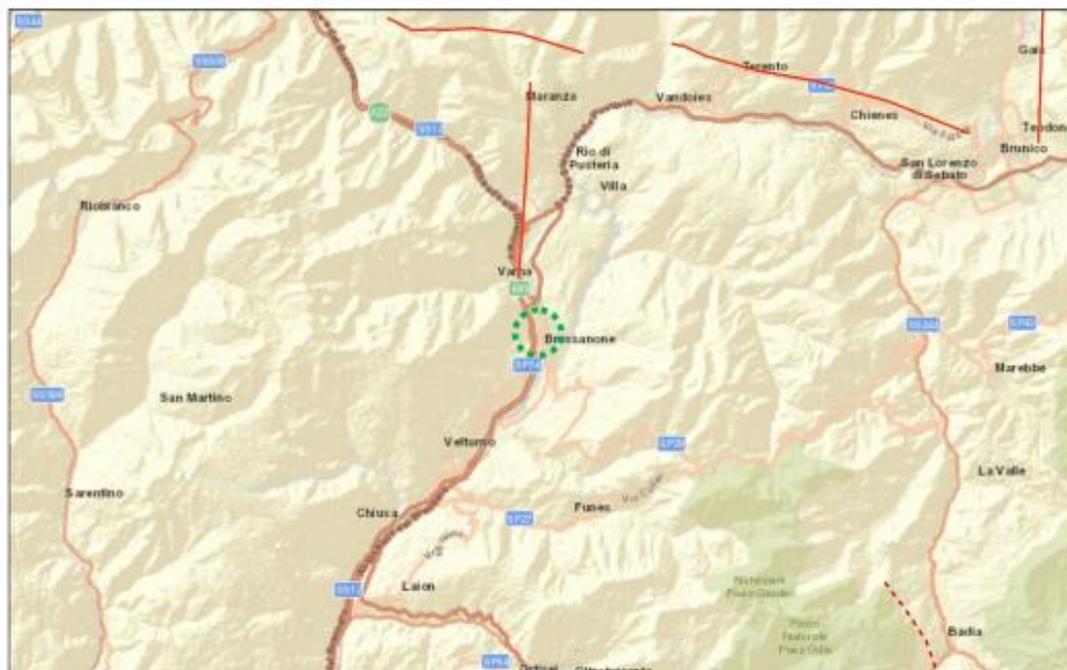


Figura 116. Storia sismica del Comune di Bressanone

Faglie capaci

La consultazione del database del progetto ITHACA (ITaly Hazard from CApable faults - <http://sgi2.isprambiente.it/ithacaweb/viewer/>) ha permesso di verificare l'eventuale presenza di faglie capaci. In riferimento allo stralcio cartografico riportato di seguito, nell'area non risulta la presenza di faglie capaci.



Kinematics
 — Normal Fault
 - - Reverse Fault
 ··· Unknown
 ···· Oblique Fault
 - · Strike Slip

1:288.895
 0 1.75 3.5 7 mi
 0 2.75 5.5 11 km
 Servizio Geologico d'Italia - ISPRA, Esri, HERE, Garmin, IGA, USGS
 Me
 Copyright 2011

Figura 117. Stralcio cartografico dell'area di interesse con indicazione delle faglie capaci - in verde l'area di studio (da <http://www.isprambiente.gov.it/progetti/ suolo-e-territorio-1/ithaca-catalogo-delle-faglie-capaci>)

Sorgenti sismogenetiche

La versione attuale (3.2.1) del “Database of Individual Seismogenic Sources – A compilation of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas” (DISS INGV, 2018. <http://diss.rm.ingv.it/diss/>), contiene sorgenti sismogenetiche individuali e composite ritenute in grado di generare grandi terremoti.

Nel database non sono presenti sorgenti sismogenetiche composite per l'area in oggetto (Figura 3-14); la più vicina all'area di intervento è la sorgente Wester Periadriatic (ATCS010).

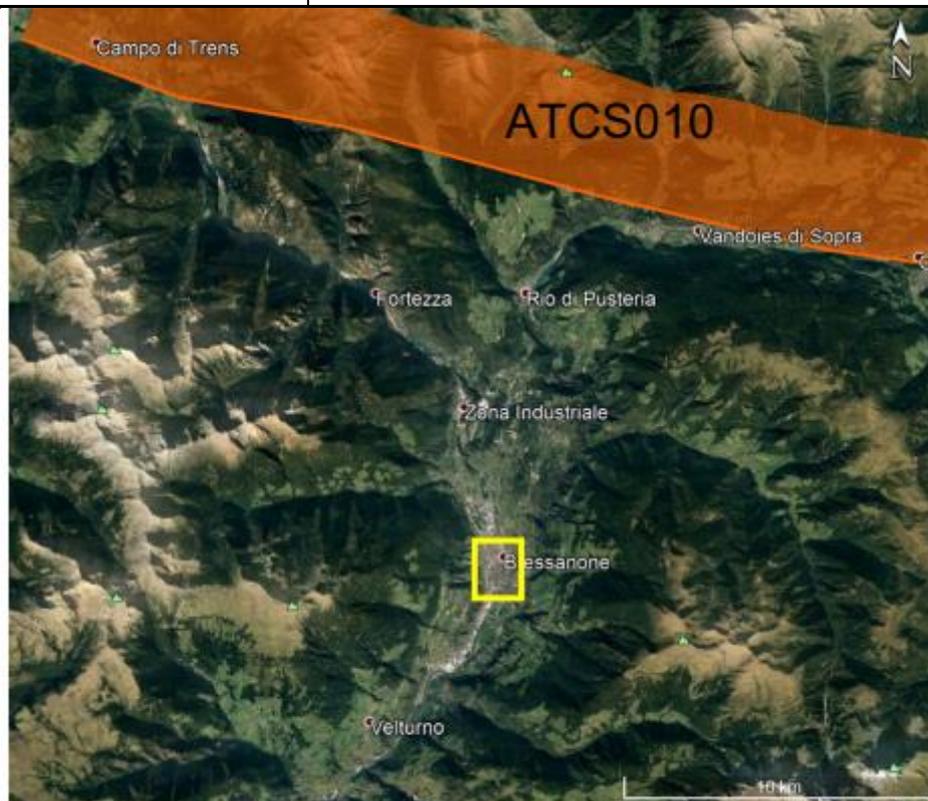


Figura 118. Sorgenti sismogenetiche contenute nel DISS 3.2.1. per l'area in studio (in giallo)

Magnitudo di riferimento

Sulla base delle originali elaborazioni relative alla definizione delle sorgenti sismogenetiche (DISS2.0, 2'001) è stato elaborato un modello sintetico che descrive la localizzazione delle sorgenti di futuri terremoti, la magnitudo massima che questi potranno raggiungere ed i *rate* di sismicità attesa zona per zona. Questo modello, che si pone come base per la redazione della carta di pericolosità sismica, è rappresentato dalla mappa delle zone sismogenetiche ZS9 (Meletti & Valensise, 2004).

In base alla zonizzazione sismogenetica ZS9 del territorio nazionale, la sismicità in Italia può essere distribuita in 36 zone, a ciascuna delle quali è associata una legge di ricorrenza della magnitudo, espressa in termini di magnitudo momento M_w .

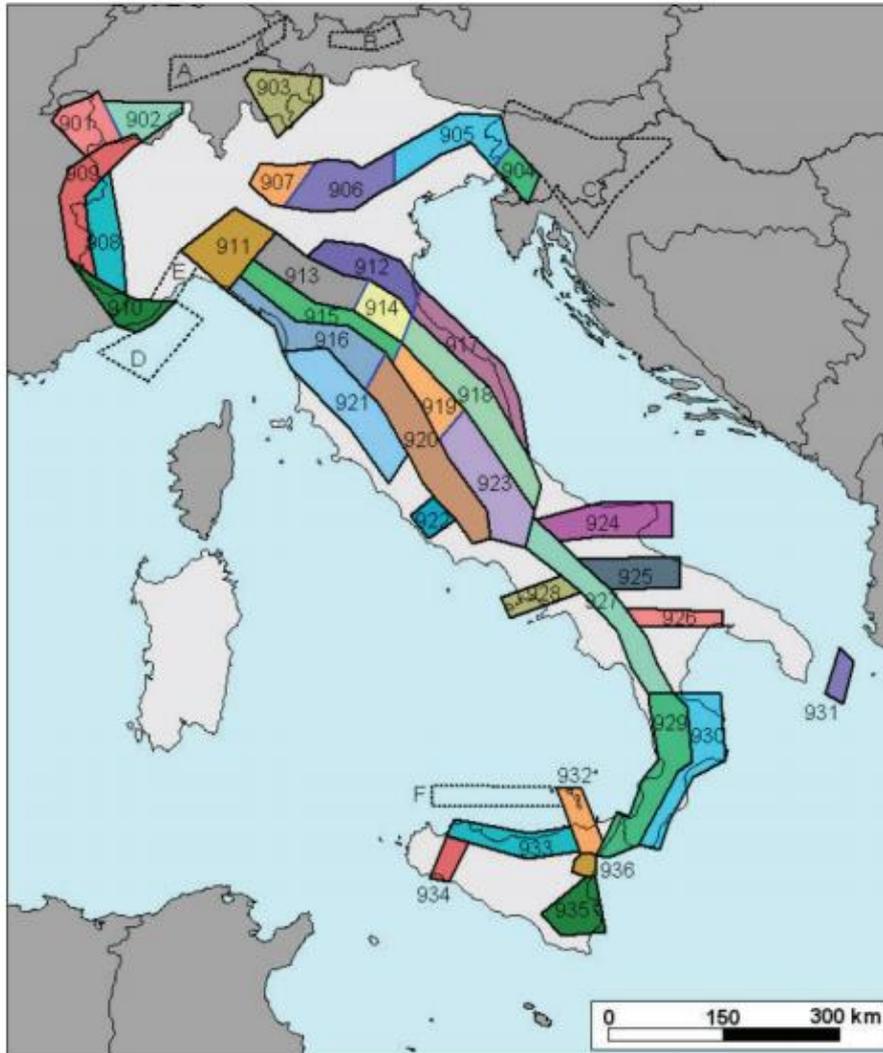


Figura 119. Zone sismogenetiche per la mappa di pericolosità sismica di base di riferimento

Nome ZS	Numero ZS	$M_{w,max}$
Colli Albani, Etna	922, 936	5.45
Ischia-Vesuvio	928	5.91
Altre zone	901, 902, 903, 904, 907, 908, 909, 911, 912, 913, 914, 916, 917, 920, 921, 926, 932, 933, 934	6.14
Medio-Marchigiana/Abruzzese, Appennino Umbro, Nizza Sanremo	918, 919, 910	6.37
Friuli-Veneto Orientale, Garda-Veronese, Garfagnana-Mugello, Calabria Jonica	905, 906, 915, 930	6.60
Molise-Gargano, Ofanto, Canale d'Otranto	924, 925, 931	6.83
Appennino Abruzzese, Sannio - Irpinia-Basilicata	923, 927	7.06
Calabria tirrenica, Iblei	929, 935	7.29

Figura 120. Valori di $M_{w,max}$ per le zone sismogenetiche di ZS9

Nel caso di siti che ricadono al di fuori di tali zone si dovrà eseguire un'analisi accoppiata magnitudo-distanza per il calcolo del valore di magnitudo in relazione alla distanza minima di ogni sito dalle zone sismogenetiche circostanti (Figura 3-25).

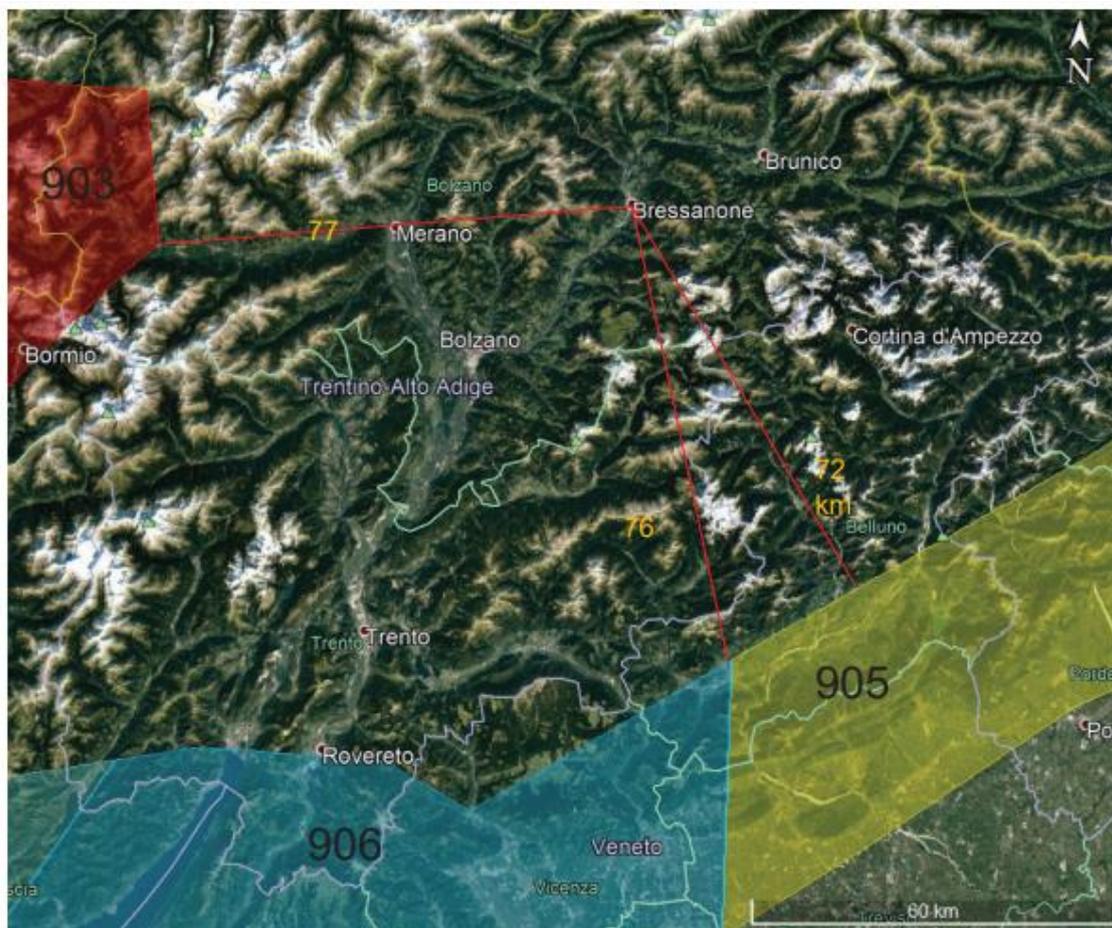


Figura 121. Distanze del sito dalle zone sismogenetiche più prossime

Il territorio in oggetto non ricade all'interno di nessuna zona sismogenetica, ma risulta essere ubicato a 72 km dalla zona sismogenetica 905 “Friuli – Veneto orientale” ($M_w = 6.60$), a 76 km dalla zona sismogenetica 906 “Garda Veronese” ($M_w = 6.60$) ed a 77 km dalla zona sismogenetica 903 “Grigioni – Valtellina” ($M_w = 6.14$); pertanto risulta necessaria l'analisi magnitudo-distanza in riferimento a tali zone sismogenetiche.

In particolare, si verifica per ciascuna zona se la magnitudo della zona sismogenetica $M_w(i)$ è inferiore o superiore alla magnitudo $M_s(i)$ fornita dalla seguente relazione:

$$M_{s(i)} = 1 + 3 \cdot \log(R_i)$$

(Aiello E.,
2014)

dove R_i è la minima distanza del sito dalla zona sismogenetica i .

Nel caso in oggetto, $M_s(i)$ calcolata per la zona 905 risulta inferiore rispetto alla M_w della stessa zona; pertanto, può essere definita la seguente magnitudo di riferimento, coincidente con quella delle zone 905 e 906: **$M = 6.6$** .

Parametri per la determinazione dell'azione sismica di riferimento

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione e sono funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale.

Categoria di sottosuolo

Per la determinazione del tipo di suolo secondo Normativa, si può fare riferimento a un approccio semplificato che su basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, v_s .

Allo scopo, l'elaborazione delle indagini geofisiche effettuate in sito in termini di profilo di velocità di propagazione delle onde di taglio V_s , indica valori di propagazione delle onde di taglio $V_{s,eq}$ (m/s) prossime a 300 m/sec (Tabella

Tabella 3-4. Categoria di suolo da valori di $V_{s,eq}$ (m/s)

ID PROVA	$V_{s,eq}$ (m/s)	H_{rif} (m)	Categoria di suolo
MASW BR-R1	$V_{s,eq} = 315$	30	C
MASW BR-R1	$V_{s,eq} = 309$	30	C

Pertanto, in riferimento alla Tabella 3.2.II del D.M. 17/01/2018, ed in virtù dell'assetto stratigrafico delle aree di intervento, si ritiene che: i siti degli interventi 1, 2 e 3 possano essere classificati suoli di categoria C, ovvero “*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s*”.

Condizioni topografiche

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

Per quanto concerne le caratteristiche della superficie topografica, essendo le aree oggetto dei previsti sottopassi localizzate in ambito di fondovalle e non essendovi particolari emergenze topografiche che possano dar luogo ad effetti di amplificazione sismica locale, le morfologie possono essere ricondotte ad una delle configurazioni superficiali previste nel D.M. 17/01/2018 in Tabella 3.2.III.

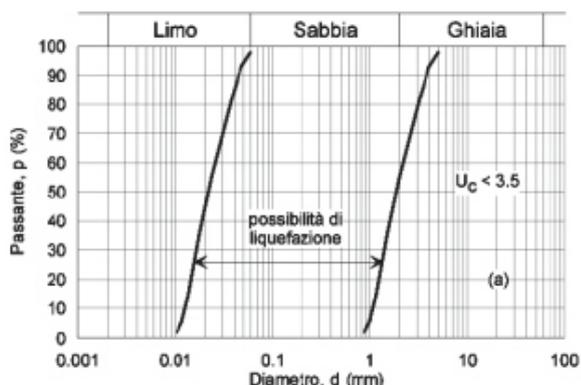
In particolare, i siti relativi agli interventi 1, 2 e 3 possono essere classificati in categoria T1, caratterizzata da un coefficiente di amplificazione topografica $S_T = 1,0$.

Analisi del rischio di liquefazione

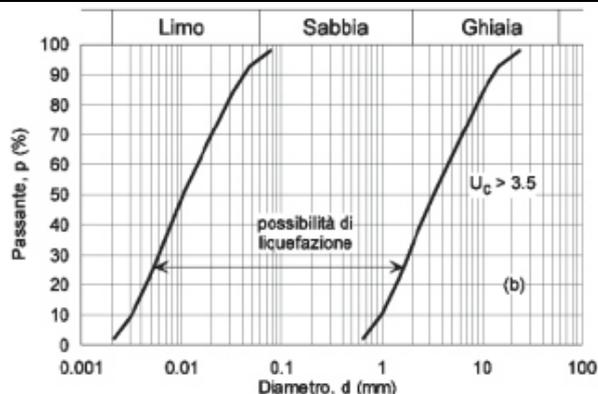
In terreni saturi sabbiosi sollecitati, in condizioni non drenate, da azioni cicliche dinamiche, il termine liquefazione comprende una serie di fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche. L'avvenuta liquefazione si manifesta, in presenza di manufatti, attraverso la perdita di capacità portante e/o lo sviluppo di elevati cedimenti e rotazioni.

In base al D.M. 17/01/2018, la verifica di liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

- Accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti minori di 0.1 g;
- Profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
- Depositi costituiti da sabbie pulite, con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $qc_{1N} < 180$, dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza, determinata in prove penetrometriche dinamiche (SPT), normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa, e qc_{1N} è il valore della resistenza, determinata in prove penetrometriche statiche (CPT), normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
- Distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nel grafico a), nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3.5$ e nel grafico b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3.5$.



a)



b)

Relativamente agli interventi in progetto, si ritiene che la verifica a liquefazione possa essere omessa in quanto per gli interventi 1, 2 e 3, i dati piezometrici disponibili indicano, per la porzione di fondovalle in esame, una profondità media stagionale della falda superiore ai 15 m da piano campagna.

3.12.3 VALUTAZIONE

3.12.3.1 Impatti in fase di cantiere

Gli impatti relativi al suolo e sottosuolo, determinati dall'attività e dalle opere connesse ai cantieri, si riferiscono essenzialmente alla stabilità dei siti, alla modifica dell'uso del suolo e alla necessità di tutela dall'inquinamento.

I lavori in oggetto ricadono in ambiti territoriali antropizzati, in particolare su sedime ferroviario esistente.

Il sistema di cantierizzazione e l'opera stessa, si inserisce in un contesto territoriale non particolarmente sensibile nei confronti degli impatti attesi su questo aspetto ambientale.

Per quanto riguarda le aree di cantiere che presentano un'interferenza con aree boscate (nello specifico CO.01), e con aree classificate a verde agricolo (AT.01) in seguito alla fine dei lavori sarà ripristinato lo stato Ante-operam, rimodellando sia il terreno alla condizione originaria, che, nel caso del CO.01, ripiantumando le essenze vegetali con modalità e tipologie analoghe a quelle presenti prima degli interventi in progetto. In fase di approntamento dell'area di cantiere, e nello specifico i cantieri CO.01 e AT.01, si provvederà, laddove presente, alla conservazione del terreno vegetale. La rimozione del terreno vegetale esistente nelle zone soggette a lavorazioni avverrà evitando sia di modificarne le caratteristiche fisiche sia di contaminarlo con materiali estranei

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE</p>												
<p>STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>FASE-ENTE</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IBOI</td> <td>00</td> <td>D 22</td> <td>RGIM0001001</td> <td>A</td> <td>171 di 327</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IBOI	00	D 22	RGIM0001001	A	171 di 327
COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IBOI	00	D 22	RGIM0001001	A	171 di 327								

(inerti) o provenienti dagli strati inferiori. L'accantonamento del terreno vegetale avverrà in aree idonee opportunamente pulite e predisposte.

3.12.3.2 Impatti in fase di esercizio

Le opere in progetto non comporteranno significative variazioni alle attuali condizioni geomorfologiche e idrogeologiche dell'area in esame, che non interferiranno con gli elementi idrografici superficiali e che non comporteranno pericoli per le falde profonde.

3.13 CENSIMENTO DEI SITI CONTAMINATI E POTENZIALMENTE CONTAMINATI

3.13.1 FONTI CONOSCITIVE

In provincia di Bolzano, il riferimento normativo in materia di gestione di siti contaminati e potenzialmente contaminati è la Deliberazione 9 febbraio 2021, n. 102 “Disposizioni relative alla bonifica e al ripristino dei siti inquinati”.

Con tale deliberazione, la Provincia Autonoma di Bolzano stabilisce i criteri, le procedure e le modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'art. 40, comma 4 della legge provinciale 26 maggio 2006, n. 4, e successive modifiche ed integrazioni.

In particolare, all'art. 15 “Piano dei siti inquinati e potenzialmente inquinati”, la D.G.P. n. 102 stabilisce che, ai sensi del comma 5 dell'art. 40 della legge provinciale 26 maggio 2006, n. 4, la Provincia predisponga il piano dei siti inquinati e potenzialmente inquinati; tale piano individua i siti, indica per ciascuno di essi le opere da effettuare e le attività di controllo previste, nonché i relativi costi e tempi di realizzazione.

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

3.13.2 RELAZIONI TRA L'AREA OGGETTO DELLE LAVORAZIONI E SITI CONTAMINATI O POTENZIALMENTE CONTAMINATI

Da quanto comunicato, nell'intorno di 1 km dall'area in cui saranno effettuati gli interventi oggetto di studio non sono presenti siti contaminati/potenzialmente contaminati.

Tabella 3-5. Discariche e siti contaminati nei comuni interessati dal progetto in esame

ID	Nome sito	Localizzazione	Tipologia Contaminazione	Stato iter ambientale	Distanza minima dal progetto
CO16	ESSO PV 2471	Via Vittorio Veneto	Benzinaio	Bonificato uso industriale	Circa 60 m
CO50	TAMOIL	Via Vittorio Veneto 28	Benzinaio	Bonificato uso residenziale	Circa 115 m
CO36	Q8-DICOMI	Via Vittorio Veneto 33	Benzinaio	Bonificato uso industriale	Circa 140 m
CO55	Ex AGIP 2576	Via Stazione Bressanone	Benzinaio	Bonificato con misure di sicurezza superamento limiti residenziali	Circa 140 m
CO14	ENI-AGIP PV 3144	Via Peter Mayr	Benzinaio	Bonificato uso industriale	Circa 620 m
C128	ENI PV 13142	Via Plose 13 Millan,	Benzinaio	Non bonificato sospetto di inquinamento	Circa 880 m

In ogni caso, come si evince anche dalla tabella, nessuno dei due siti potenzialmente inquinati, interferisce direttamente con l'intervento.

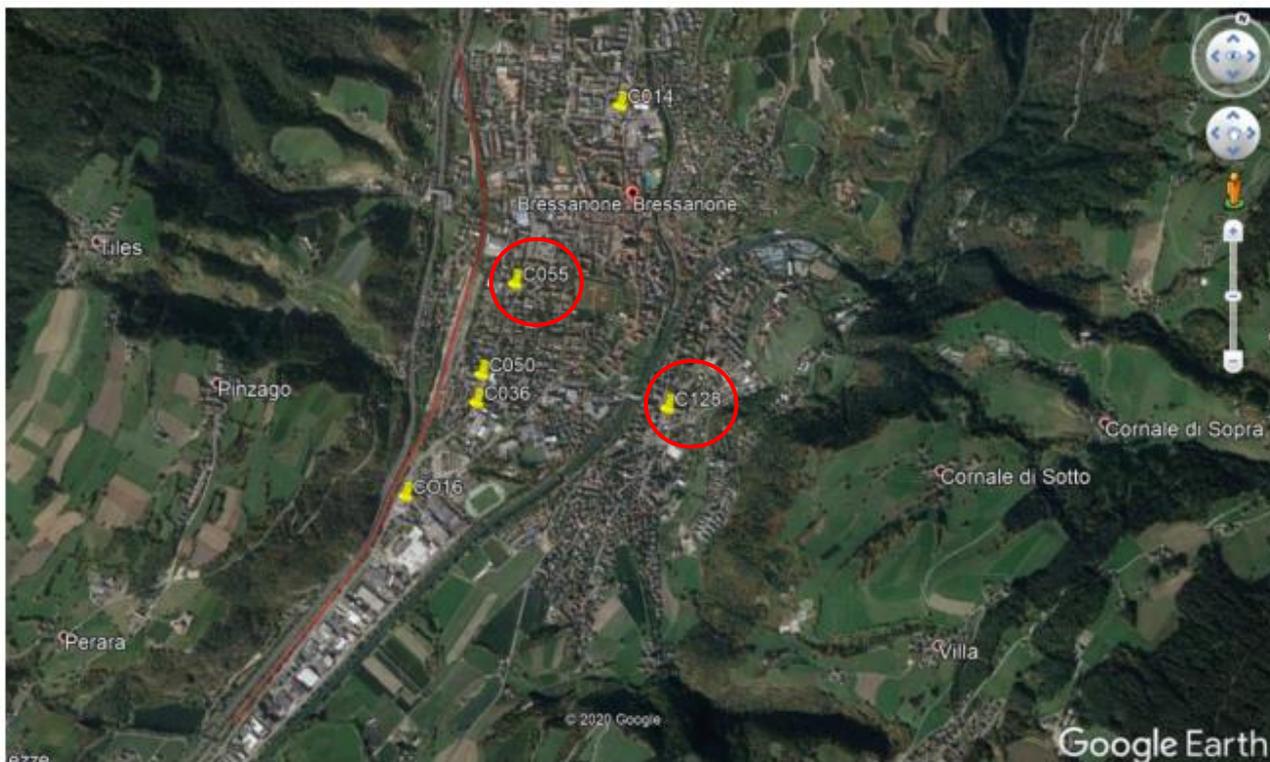


Figura 122. Inquadramento dei siti contaminati/potenzialmente contaminati

3.13.3 PRESENZA DI STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

Per “stabilimento a rischio di incidente rilevante” (stabilimento “RIR”) si intende lo stabilimento in cui si ha la presenza di determinate sostanze o categorie di sostanze, potenzialmente pericolose, in quantità tali da superare determinate soglie. Per “presenza di sostanze pericolose” si intende la presenza reale o prevista di sostanze pericolose, ovvero di quelle che si reputa possano essere generate in caso di perdita di controllo di un processo industriale (art. 2 D.Lgs. 334/99 e s.m.i.).

La normativa, oltre a definire gli adempimenti a cui è soggetto il gestore degli stabilimenti a rischio al fine di prevenire incidenti rilevanti connessi a determinate sostanze pericolose ed a limitarne le conseguenze per l'uomo e per l'ambiente, impone agli enti territoriali di regolamentare e limitare le trasformazioni (nuovi insediamenti o infrastrutture) attorno agli stabilimenti.

Per l'individuazione degli stabilimenti R.I.R. si è fatto riferimento all'inventario nazionale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante, coordinato dal Ministero della Transizione Ecologica e predisposto dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), contenente l'elenco degli stabilimenti notificati ai sensi del decreto legislativo 26 giugno 2015, n. 105.

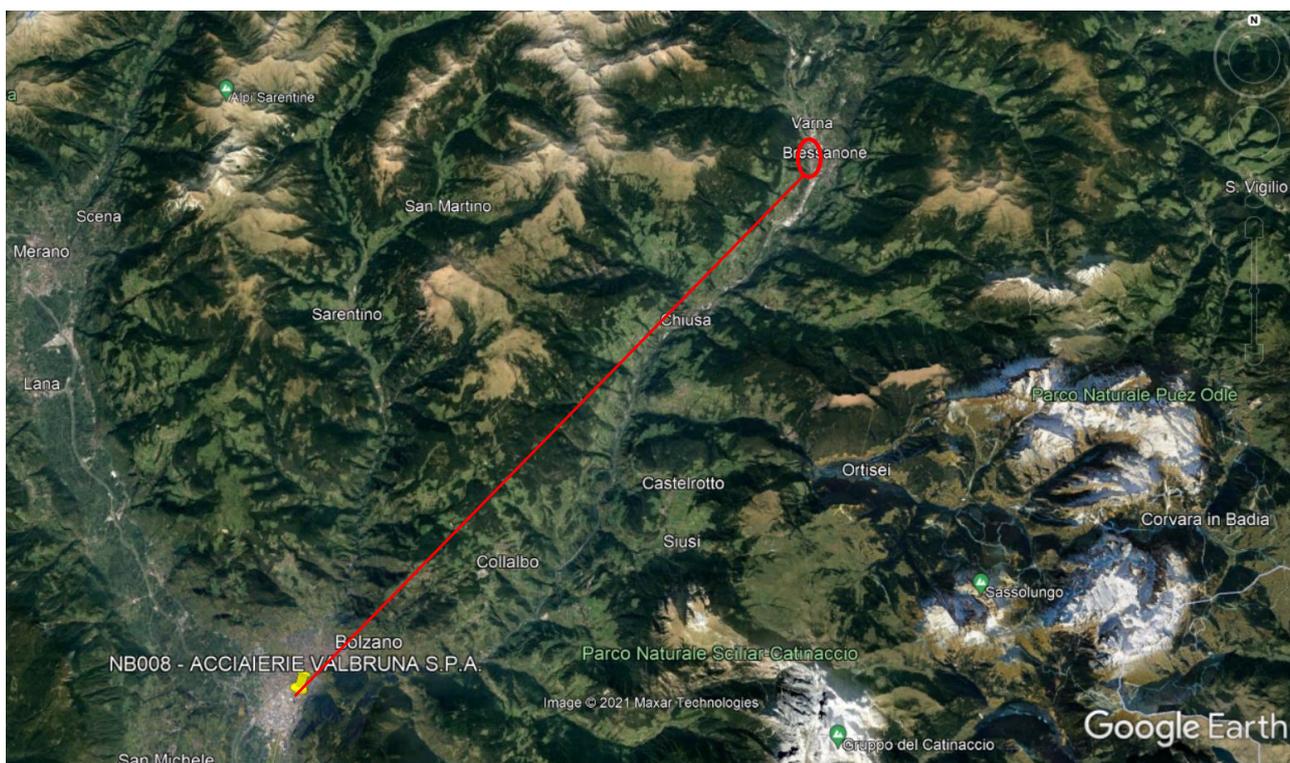
Risultano attualmente presenti, nella Provincia autonoma di Bolzano, n. 4 stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

Di questi, quello più prossimo all'area di intervento si trova nel Comune di Bolzano ed è di seguito riportato:

Tabella 3-6. I siti industriali a rischio di incidente rilevante nel Comune di Bolzano

Codice Univoco	Soglia	Ragione Sociale	Attività	Comune Stabilimento
NB008	D.Lgs. 105/2015 Stabilimento di Soglia Inferiore	ACCIAIERIE VALBRUNA S.P.A.	(05) Lavorazione di metalli ferrosi (fonderie, fusione, ecc.)	BOLZANO

Fonte: Inventario Nazionale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante



 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

Figura 123. Inquadramento degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante

L'analisi delle suddette fonti ha evidenziato la presenza di un solo sito industriale a rischio di incidente rilevante, ad una distanza di 35 km dal sito di intervento; pertanto, in ragione della distanza da tale sito, non si rilevano particolari problematiche.

3.14 VEGETAZIONE

3.14.1 DESCRIZIONE

3.14.1.1 Uso del suolo

I dati sulla copertura, sull'uso del suolo e sulla transizione tra le diverse categorie sono informazioni importanti per la formulazione delle strategie di gestione e di pianificazione sostenibile del territorio.

Attraverso lo studio degli usi e della copertura del suolo, si fornisce un contributo alla conoscenza delle dinamiche territoriali e un supporto alla protezione del suolo, del territorio naturale e del paesaggio, che non si limitino alla gestione delle aree urbanizzate e al contenimento del consumo di suolo, ma che ne garantiscano un uso sostenibile.

L'area nella quale si inserisce il progetto è caratterizzata da un contesto ambientale prevalentemente urbano. Nella figura seguente si riporta il quadro generale delle aree di cantiere estratto dal programma CORINE (COOrdination of INformation on the Environment) Land Cover, tramite il quale è possibile definire le caratteristiche di copertura ed uso del territorio



Figura 124. Stralcio planimetrico dell'Uso del suolo ottenuto da CORINE Land Cover

Le aree di cantiere ricadono in area definita dal programma come “Tessuto urbano discontinuo”, ad eccezione di una piccola porzione del Cantiere Operativo (CO01) ricadente in “Aree industriali e commerciali”. Non si rilevano dunque interferenze tra l'intervento e la componente in questione.



Figura 125. Stralcio della “Carta dell’uso del suolo 1:10.000” (Fonte: GeoCatalogo (BZ))

Gli interventi per la modifica del PRG della stazione di Bressanone ricadono per lo più in sede ferroviaria.

Durante la costruzione dell’opera ferroviaria verranno utilizzate aree di cantiere per la maggior parte individuate all’interno delle aree ferroviarie. Unicamente due aree di cantiere, un tronchino ferroviario, la paratia di sostegno e muro di recinzione ricadono in aree destinate a bosco e verde agricolo.

3.14.2 VALUTAZIONE

3.14.2.1 Impatti in fase di cantiere

Durante la costruzione dell'opera ferroviaria la maggior parte delle aree operative e tecniche utilizzate sono all'interno dell'area classificata come "linee ferroviarie e spazi associati" dalla "Carta dell'uso del suolo", pertanto una volta ripristinata la sede ferroviaria non si avranno modifiche sostanziali rispetto all'attuale uso del suolo. Le aree di cantiere esterne all'area ferroviaria, dopo l'utilizzo, verranno restituite agli usi originari ripristinandone le condizioni ambientali.

3.14.2.2 Impatti in fase di esercizio

Le modifiche generate dal progetto non comporteranno effetti significativi, in fase di esercizio, sull'ambiente interessato, in quanto l'intervento si trova quasi interamente in ambito ferroviario.

3.15 ATMOSFERA

3.15.1 CLIMATOLOGIA E METEOROLOGIA

Di seguito si riportano le caratteristiche climatiche e meteorologiche, sia a larga scala regionale, sia di dettaglio dell'aria di intervento. Le descrizioni sono state estratte da documentazione varia in rete da siti web di settore e da dati meteo misurati.

3.15.1.1 Cenni di climatologia regionale

Il Trentino-Alto Adige ha un clima con caratteristiche tipiche continentali e alpine di alta montagna. In base all'orografia, all'esposizione rispetto ai venti predominanti, alla quota e alla presenza dei Laghi, il clima può variare molto, fino ad arrivare ai caratteri tipici del clima mediterraneo.

Temperatura

Le temperature variano in base all'esposizione e alla quota del territorio. Le Estate sono calde con valori che superano facilmente i 30°C e che in corrispondenza delle ondate di caldo possono toccare 35°C nelle conche interne. Ovviamente le temperature massime sono mitigate dall'altitudine e comunque l'escursione giornaliera è in genere elevata e così a giornate con massime diurne roventi seguono minime in genere fresche. Gli Inverni sono complessivamente rigidi. L'Alto Adige e le zone di montagna più elevate scendono considerevolmente sotto allo 0°C ed in corrispondenza delle ondate di freddo siberiano sono proprio questi i settori più freddi d'Italia con valori estremi anche inferiori a -30°C. Anche sulle rimanenti zone gli inverni sono rigidi ma l'azione protettiva dei rilievi da un lato e quella mitigatrice del Lago di Garda dall'altro, smorza considerevolmente i rigori invernali con valori che scendono di poco sotto allo 0°C in particolare nel settore più meridionale della Regione. Durante le stagioni intermedie le temperature subiscono

improvvisi variazioni, ma generalmente le temperature sono abbastanza miti con medie che si attestano tra i 10 e i 15°C (nei fondovalle).

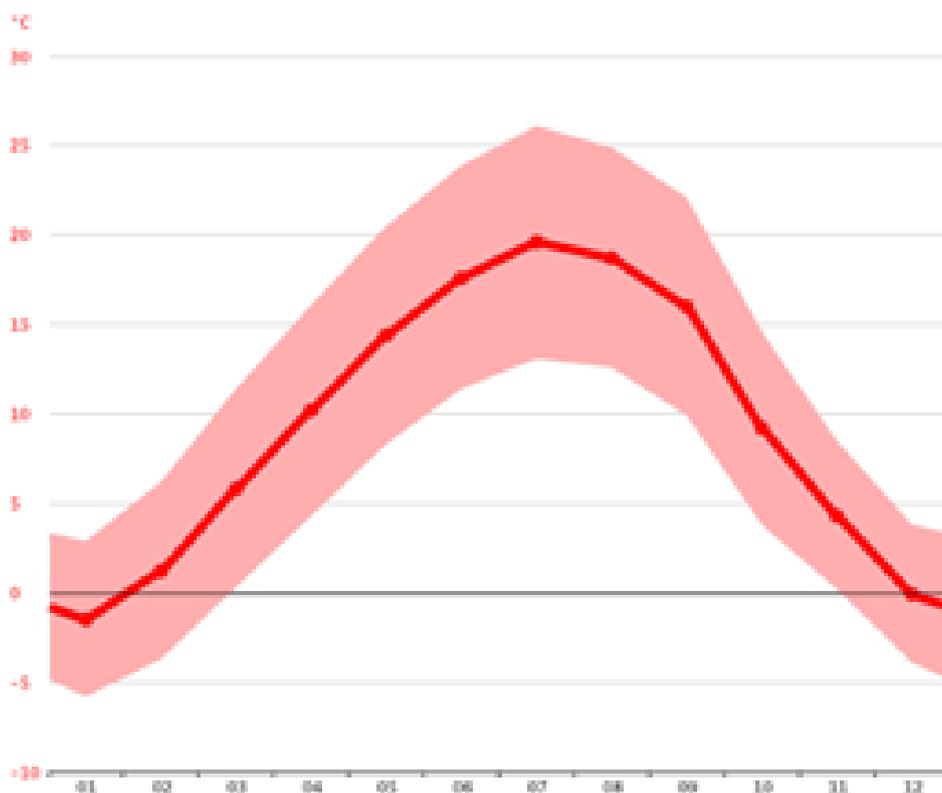


Figura 126. Dati temperatura media Bressanone (fonte <https://it.climate-data.org/>)

Precipitazione

Le piogge variano in base alla quota ed all'orientamento dei rilievi, ma non sono particolarmente abbondanti commisurate alle altre Regioni facenti parte del settore Alpino. In generale le precipitazioni più cospicue cadono sui rilievi più elevati e nei settori meridionali ed occidentali della Regione, dove l'esposizione dei rilievi è tale raccogliere l'umidità apportata dai venti occidentali e meridionali che accompagnano il passaggio delle perturbazioni Atlantiche; qui le piogge ammontano a 1200-1400 mm annui. Procedendo verso Nord e verso Est le Alpi agiscono come una barriera e la piovosità annua decresce progressivamente scendendo sotto ai 1000mm annui. In genere nei fondovalle cadono dai 700 ai 900 mm, ma nelle vallate più settentrionali dell'Alto Adige, schermate da rilievi elevati le piogge annue scendono sotto ai 600 mm annui. Le precipitazioni cadono prevalentemente in Estate. In Inverno prevalgono precipitazioni a carattere nevoso, più abbondanti sui rilievi. Ad ogni modo le precipitazioni fanno registrare un minimo in Inverno.

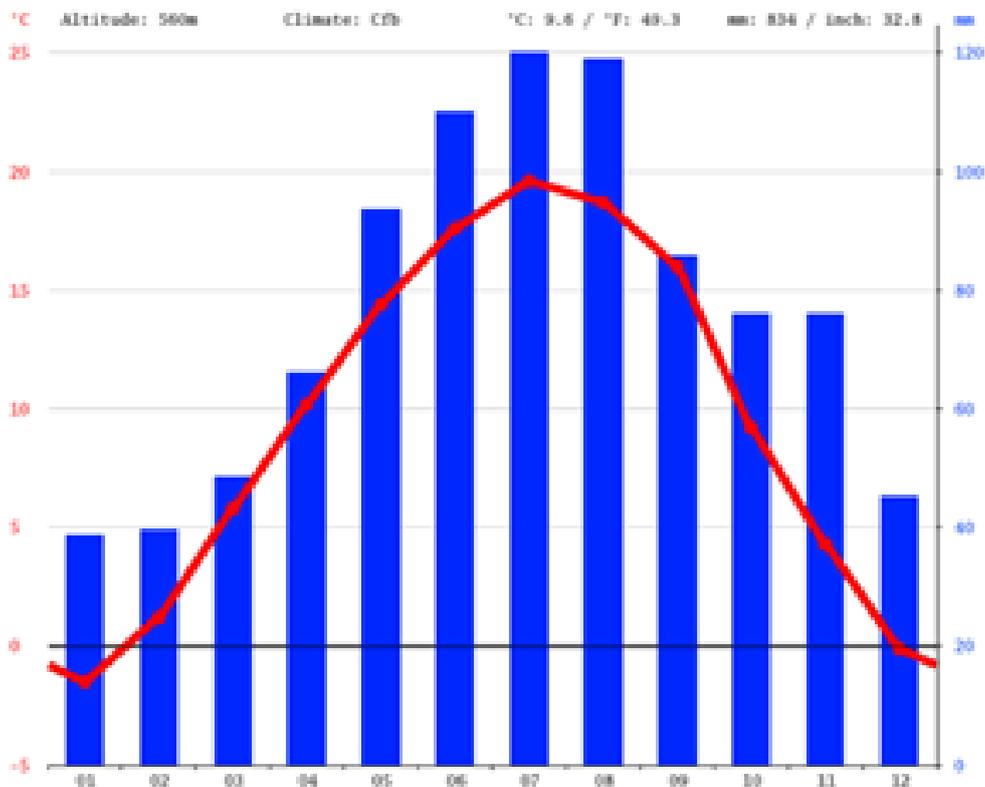


Figura 127. Dati precipitazione Bressanone (fonte <https://it.climate-data.org/>)

Venti

I venti che soffiano più frequentemente in Trentino-Alto Adige sono di provenienza occidentale e meridionale specialmente durante le stagioni intermedie e nel periodo estivo, quando più frequenti sono i passaggi perturbati Atlantici. In Inverno prevalgono le correnti da Nord o da Est che apportano tempo freddo e asciutto. Le correnti da Sud sono le principali responsabili degli episodi di maltempo più marcato in quanto le correnti impattano sulla catena Alpina, provocando intense precipitazioni. Caratteristico delle vallate Alpine è anche il Foehn, vento di caduta dalle Alpi in grado di causare improvvisi rialzi termici anche durante la stagione fredda e capace di provocare un elevato rischio di valanghe.

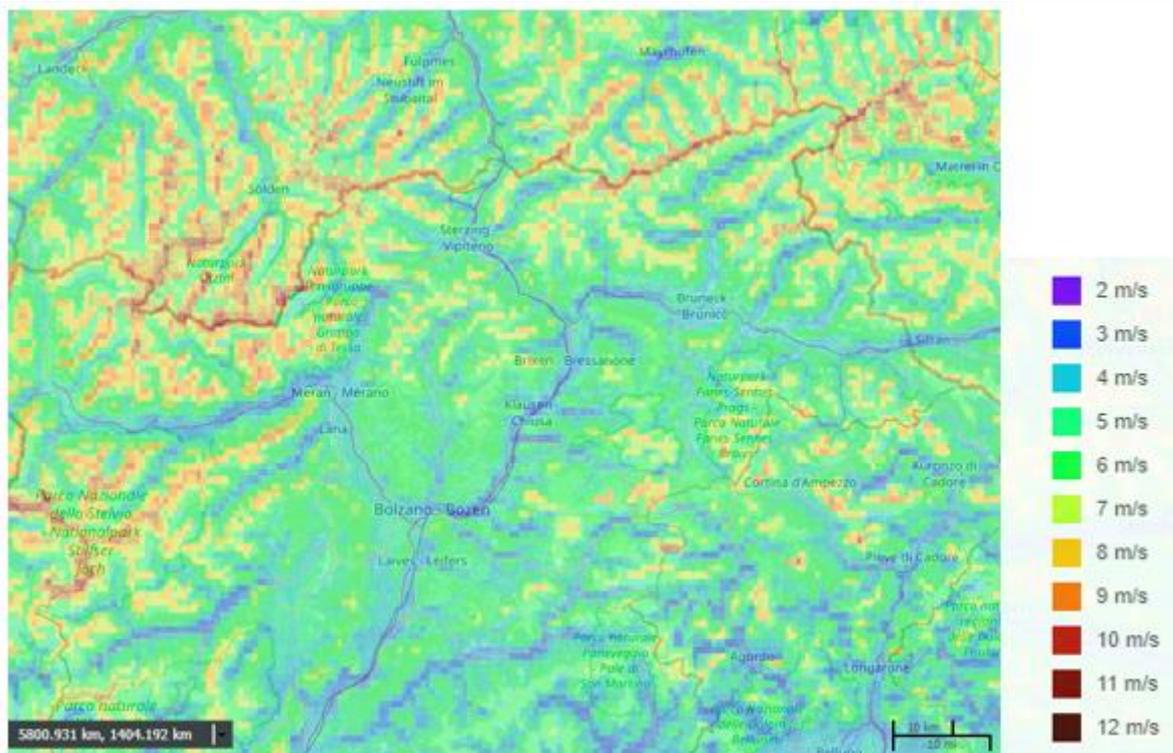


Figura 128. Velocità media annua del vento (Fonte: <https://irena.masdar.ac.ae/GIS/?map=103>)

3.15.1.2 Meteorologia e caratteristiche diffuse dell’atmosfera intorno all’area di intervento

In questo paragrafo, relativo alla meteorologica dell’area allo studio, si rappresentano le statistiche descrittive dei principali parametri misurati dalle stazioni meteorologiche o da dati di archivi informatici di modelli previsionali meteorologici utili per la caratterizzazione del sito. L’analisi meteorologica è volta a descrivere preliminarmente lo stato del regime dei venti e dei principali parametri meteorologici quali ad esempio la temperatura dell’aria, l’umidità relativa, la pressione etc. necessari a caratterizzare un’area sufficientemente estesa che comprenda il dominio di calcolo per la dispersione degli inquinanti.

Le basi di dati meteorologiche disponibili sono costituite dai dati disponibili da:

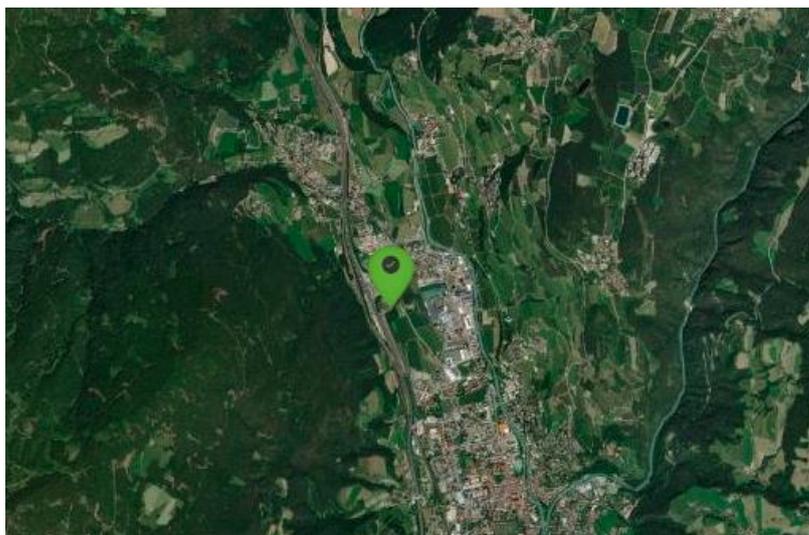
- rete meteorologica della Provincia autonoma di Bolzano – Alto Adige stazione di Bressanone.

Di seguito si svolge l’analisi di tutti i dati reperiti al fine di mostrare quale sia il regime dei venti caratteristico dell’area allo studio. Si è proceduto ad utilizzare l’anno dell’anno solare 2019.

3.15.1.2.1 **Dati metereologici Stazione di Bressanone**

In questo contesto è stato fatto uso dei dati della stazione di BRESSANONE, centralina con anemometro più prossima all’area di intervento. Di seguito si riporta un’elaborazione per ogni

parametro misurato dalla stazione . I dati a disposizione sono stati misurati con cadenza oraria e fanno riferimento all'anno 2019.



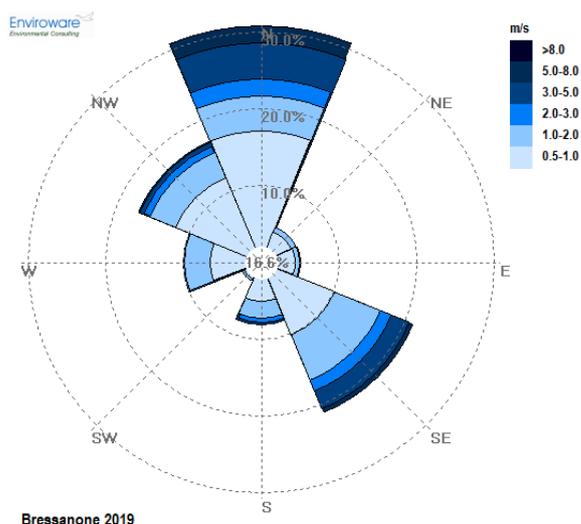
Stazione:
BRESSANONE
Latitudine: 46.729531°
N
Longitudine:
11.644085° E
Altitudine: 590 m s.l.m.

Parametri:

- Temperatura
- Direzione e velocità del vento
- Precipitazione
- Umidità
- Radiazione solare
- Pressione atmosferica

Figura 129. Ubicazione e caratteristiche della stazione di Bressanone

Di seguito si riporta, sia in formato tabellare che grafico – su base annuale – il dettaglio del regime dei venti dell'area in esame.



Percentuale calme di vento
(Calme definite per velocità del vento $\leq 0.5\text{m/s}$)

Calma di vento 16.6% dei dati validi

Figura 130. Rosa dei venti per l'anno 2019 – Stazione
BRESSANONE 2019

Dai dati di velocità e direzione del vento misurati dalla stazione di Lavello per l'anno 2019 e riportati nella rosa dei venti, si evince come le direzioni prevalenti di provenienza dei venti siano **NORD, NORD OVEST e SUD EST.**

Tabella 3-7. Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento – Stazione BRESSANONE 2019

Intervallo	Da [m/s]	Fino a [m/s]	Percentuale
Calma	0	0.5	16.6
1	0.5	1.0	45.5
2	1.0	2.0	21.5
3	2.0	3.0	5.4
4	3.0	5.0	8.2
5	5.0	8.0	2.8
6	>8.0	11.0	0.01

Il sito in esame è caratterizzato da venti prevalenti di bassa intensità che registrano due direzioni prevalenti: direzione primaria quella da nord con frequenza circa pari al 29% sul totale e da sud-est con circa il 19% del totale dei dati annuali. Le altre direzioni di provenienza del vento che concorrono agli accadimenti sono inferiori al 10%. L'intensità dei venti maggiore si registra per quelli provenienti da nord con intensità media pari a circa 1.9 m/s. In media le velocità si attestano tra 0.5 e 1.0m/s e questa classe corrisponde a circa il 45.5% del totale delle ore dell'anno. Le calme di vento, venti con velocità inferiore/uguale a 0.5 m/s si registrano per circa il 16.6% dei dati totali annuali.

Tabella 3-8. Frequenza di accadimento delle direzioni e media della velocità del vento – Stazione BRESSANONE 2019

Dir [°N]	Data %	Velocità [m/s]
N	28.7	1.9
NE	2.9	0.9
E	2.9	0.9
SE	19.1	1.6
S	6.0	1.3
SW	0.7	0.9
W	8.1	1.0
NW	5.1	1.1
calma	16.6	<0.5

Tabella 3-9. Velocità del vento – Stazione BRESSANONE 2019

Periodo	Max [m/s]	Media [m/s]	Min [m/s]
---------	-----------	-------------	-----------

Gennaio	8.1	1.7	0.3
Febbraio	7.7	1.1	0.2
Marzo	7.5	1.6	0.2
Aprile	6.4	1.6	0.2
Maggio	6.4	2.0	0.3
Giugno	6.0	1.5	0.2
Luglio	5.9	1.4	0.2
Agosto	6.5	1.3	0.2
Settembre	6.3	1.0	0.2
Ottobre	4.3	0.9	0.2
Novembre	4.2	0.9	0.3
Dicembre	5.5	0.8	0.2
Anno	8.1	1.3	0.2

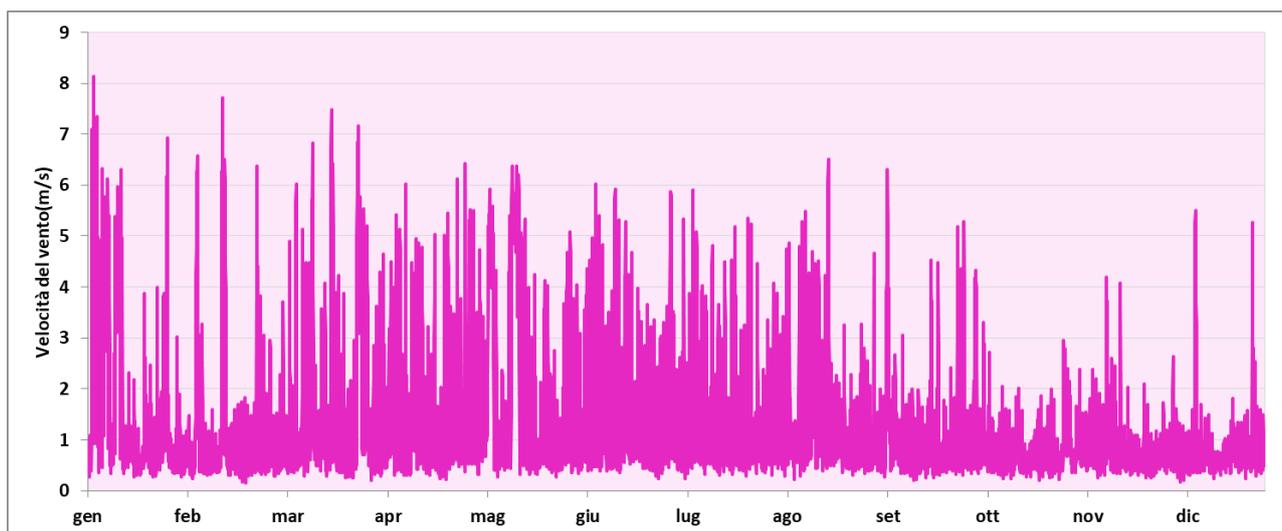


Figura 131. Serie temporale velocità del vento – Stazione BRESSANONE 2019

Tabella 3-10. Temperatura dell'aria – Stazione BRESSANONE 2019

Periodo	Max [°C]	Media [°C]	Min [°C]
Gennaio	10.2	0.8	-7.2
Febbraio	20.5	2.8	-6.0
Marzo	22.5	7.1	-1.6
Aprile	23.6	11.2	3.0
Maggio	26.4	12.3	-0.1
Giugno	38.1	21.5	8.6
Luglio	35.9	20.9	10.1
Agosto	32.1	20.3	11.6
Settembre	29.3	15.4	7.1
Ottobre	20.2	11.3	1.7
Novembre	12.2	4.8	-2.4

Dicembre	9.8	0.9	-6.2
Anno	38.1	10.8	-7.2

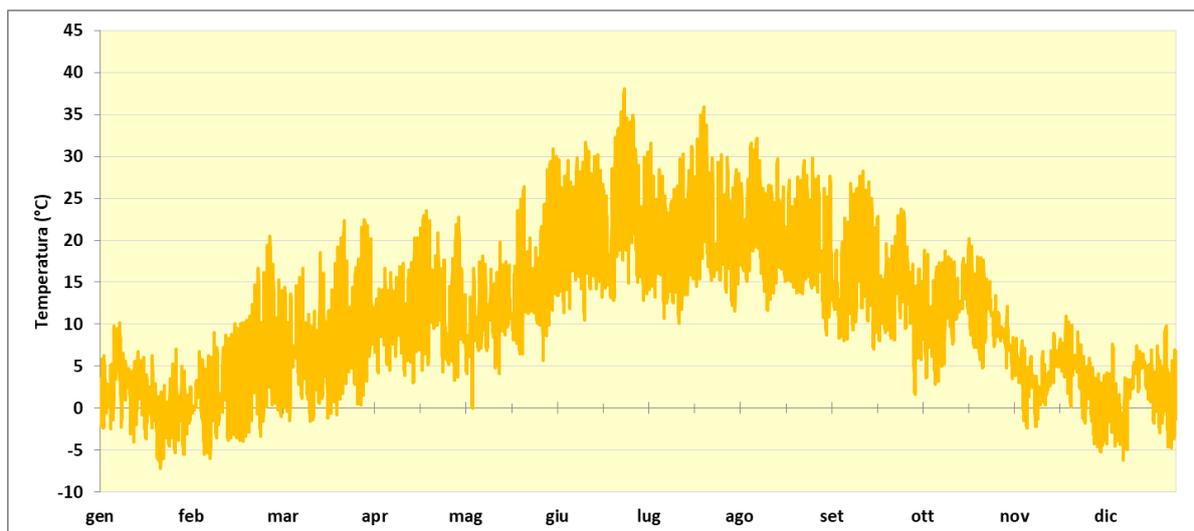


Figura 132. Serie temporale temperatura – Stazione BRESSANONE 2019

Tabella 3-11. Pressione atmosferica – Stazione BRESSANONE 2019

Periodo	Max [hPa]	Media [hPa]	Min [hPa]
Gennaio	465.7	1014.3	995.2
Febbraio	631.7	1024.6	994.8
Marzo	818.4	1019.0	1000.2
Aprile	954.1	1012.5	996.0
Maggio	985.3	1011.8	999.3
Giugno	1107.7	1014.2	1001.9
Luglio	971.8	1012.4	995.8
Agosto	930.9	1015.6	1007.1
Settembre	861.2	1017.6	1006.8
Ottobre	706.2	1017.9	1003.6
Novembre	496.0	1009.7	993.4
Dicembre	362.6	1019.2	989.8
Anno	1107.7	1015.7	989.8

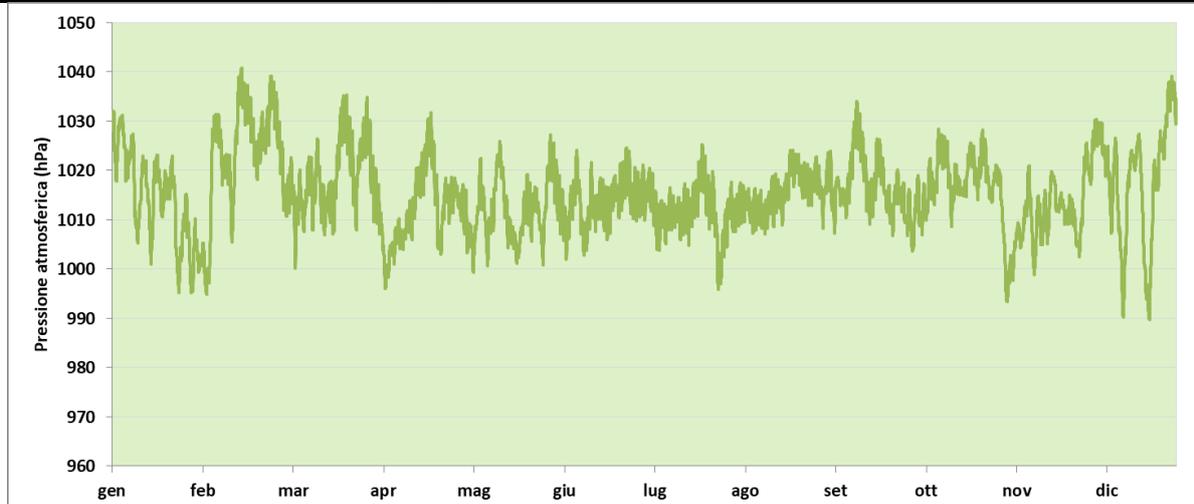


Figura 133. Serie temporale pressione atmosferica – Stazione BRESSANONE 2019

Tabella 3-12. Umidità – Stazione BRESSANONE 2019

Periodo	Max [%]	Media [%]	Min [%]
Gennaio	98	60	14
Febbraio	99	68	10
Marzo	97	56	13
Aprile	95	64	17
Maggio	96	63	12
Giugno	96	61	16
Luglio	97	66	14
Agosto	97	72	23
Settembre	97	75	18
Ottobre	98	84	27
Novembre	99	91	61
Dicembre	99	82	19
Anno	99	70	10

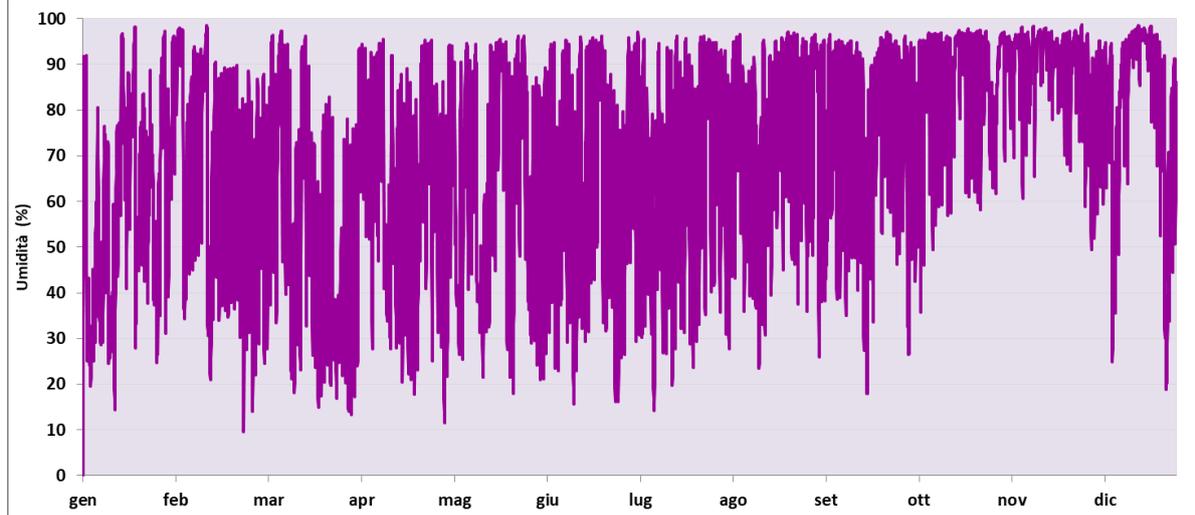


Figura 134. Serie temporale umidità – Stazione BRESSANONE 2019

Tabella 3-13. Precipitazione – Stazione BRESSANONE 2019

Periodo	Totale [mm]
Gennaio	9.0
Febbraio	43.5
Marzo	20.6
Aprile	73.8
Maggio	93.7
Giugno	84.6
Luglio	84.5
Agosto	100.7
Settembre	60.0
Ottobre	79.8
Novembre	191.6
Dicembre	42.4
Anno	884.2

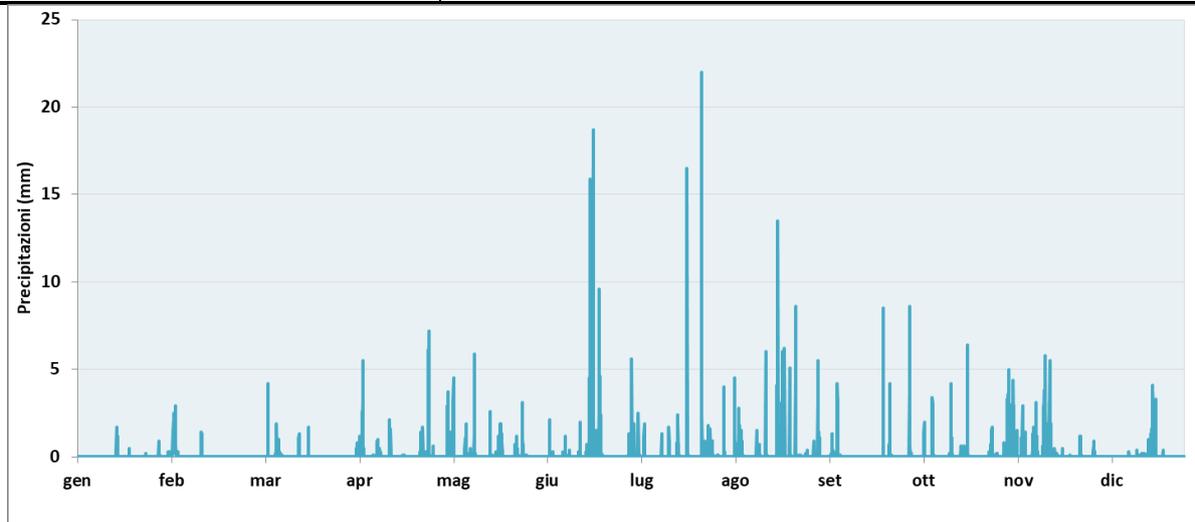


Figura 135. Serie temporale precipitazioni – Stazione BRESSANONE 2019

Tabella 3-14. Radiazione solare – Stazione BRESSANONE 2019

Periodo	Media [W/m ²]	Max [W/m ²]
Gennaio	465.68	58.81
Febbraio	631.68	104.66
Marzo	818.40	160.64
Aprile	954.08	178.65
Maggio	985.33	198.32
Giugno	1107.67	282.71
Luglio	971.75	236.15
Agosto	930.88	199.55
Settembre	861.20	153.39
Ottobre	706.20	93.57
Novembre	496.00	39.22
Dicembre	362.58	42.28
Anno	1107.67	145.84

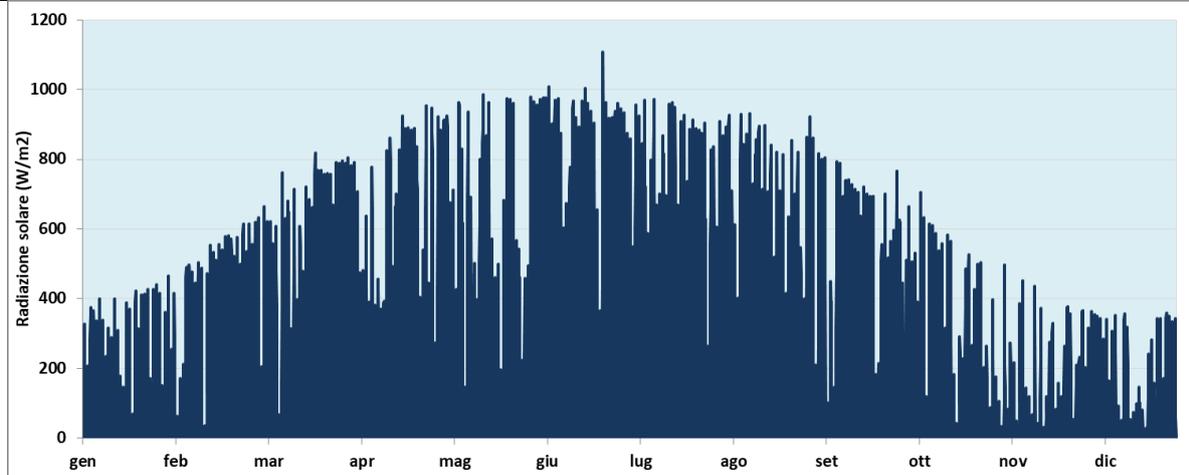


Figura 136. Serie temporale radiazione solare – Stazione BRESSANONE 2019

3.15.2 QUALITÀ DELL'ARIA

L'atmosfera ricopre un ruolo centrale nella protezione dell'ambiente che deve passare attraverso una conoscenza approfondita e definita in un dominio spazio-temporale, da un lato delle condizioni fisico-chimiche dell'aria e delle sue dinamiche di tipo meteorologico, dall'altro delle emissioni di inquinanti in atmosfera di origine antropica e naturale. La conoscenza dei principali processi responsabili dei livelli di inquinamento è un elemento indispensabile per definire le politiche da attuare in questo settore. In tal senso uno degli strumenti conoscitivi principali è quello di avere e mantenere un sistema di rilevamento completo, affidabile e rappresentativo.

Di seguito si riporta una caratterizzazione della qualità dell'aria del territorio in esame, con valori misurati dalle stazioni della rete regionale e valutazioni in riferimento ai limiti normativi.

3.15.2.1 Riferimenti normativi

Normativa nazionale

Il quadro normativo di riferimento per l'inquinamento atmosferico si compone di:

- D. Lgs. 351/99: recepisce ed attua la Direttiva 96/69/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. In particolare, definisce e riordina un glossario di definizioni chiave che devono supportare l'intero sistema di gestione della qualità dell'aria, quali ad esempio valore limite, valore obiettivo, margine di tolleranza, zona, agglomerato etc.;
- D.M. 261/02: introduce lo strumento dei Piani di Risanamento della Qualità dell'Aria, come metodi di valutazione e gestione della qualità dell'aria: in esso vengono spiegate le modalità tecniche per arrivare alla zonizzazione del territorio, le attività necessarie per la

valutazione preliminare della qualità dell'aria, i contenuti dei Piani di risanamento, azione, mantenimento;

- D. Lgs. 152/2006, recante “Norme in materia ambientale”, Parte V, come modificata dal D. Lgs. n. 128 del 2010. Allegato V alla Parte V del D. Lgs. 152/2006, intitolato “Polveri e sostanze organiche liquide”. Più specificamente: Parte I “Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti”.
- Decreto Legislativo. 155/2010: recepisce ed attua la Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, ed abroga integralmente il D.M. 60/2002 che definiva per gli inquinanti normati (biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, le polveri, il piombo, il benzene ed il monossido di carbonio) i valori limite ed i margini di tolleranza.
- D.Lgs. n. 250/2012. Il nuovo provvedimento non altera la disciplina sostanziale del decreto 155 ma cerca di colmare delle carenze normative o correggere delle disposizioni che sono risultate particolarmente problematiche nel corso della loro applicazione
- DM Ambiente 22 febbraio 2013: stabilisce il formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di monitoraggio;
- DM Ambiente 13 marzo 2013: individua le stazioni per le quali deve essere calcolato l'indice di esposizione media per il $PM_{2,5}$;
- DM 5 maggio 2015: stabilisce i metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'articolo 6 del Decreto Legislativo n.155/2010;
- DM Ambiente 26 gennaio 2017 (G.U.09/02/2017), integrando e modificando la legislazione italiana di disciplina della qualità dell'aria, attua la Direttiva (UE) 2015/1480, modifica alcuni allegati delle precedenti direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE nelle parti relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente;
- DM Ambiente 30 marzo 2017: individua le procedure di garanzia di qualità per verificare il rispetto delle qualità delle misure dell'aria ambiente effettuate nelle stazioni delle reti di misura dell'aria ambiente, effettuate nelle stazioni di reti di misura, con l'obbligo del gestore di adottare un sistema di qualità conforme alla norma ISO 9001.

A livello nazionale il D. Lgs. 155/2010 conferma in gran parte quanto stabilito dal D.M. 60/2002, e ad esso aggiunge nuove definizioni e nuovi obiettivi, tra cui:

- valori limite per biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM₁₀, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;
- soglie di allarme per biossido di zolfo e biossido di azoto, ossia la concentrazione atmosferica oltre la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunta la quale si deve immediatamente intervenire;
- valore limite, valore obiettivo, obbligo di concentrazione dell'esposizione ed obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM_{2,5};
- valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Nella tabella seguenti si riportano i valori limite per la qualità dell'aria vigenti e fissati D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. (esposizione acuta ed esposizione cronica).

Tabella 3-15. Valori limite degli inquinanti atmosferici per la protezione della salute umana secondo la legislazione vigente

Valori di riferimento per la valutazione della QA secondo il D. Lgs. 155/10			
Biossido di azoto NO₂	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 18 volte in un anno)	200 µg/ m ³
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/ m ³
	Soglia di allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	400 µg/ m ³
Monossido di carbonio CO	Valore limite	Massima Media Mobile su 8 ore	10 mg/ m ³
Ozono O₃	Soglia di Informazione	Numero di Superamenti del valore orario	180 µg/ m ³
	Soglia di Allarme	Numero di Superamenti del valore orario (3 ore consecutive)	240 µg/ m ³
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Numero di superamenti della media mobile di 8 ore massima giornaliera (max 25 gg/anno come media degli ultimi 3 anni)	120 µg/ m ³
Biossido di Zolfo SO₂	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 24 volte in un anno)	350 µg/ m ³
	Valore limite	Numero di superamenti Media	125 µg/ m ³

	giornaliero	giornaliera (max 3 volte in un anno)	
	Soglia di allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	500 µg/ m ³
Particolato Atmosferico PM₁₀	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 35 volte in un anno)	50 µg/ m ³
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/ m ³
Benzene C₆H₆	Valore limite annuale	Media annua	5 µg/ m ³
IPA come Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	Media annua	1 ng/ m ³
Metalli pesanti			
Arsenico	Valore obiettivo	Media annua	6 ng/ m ³
Cadmio	Valore obiettivo	Media annua	5 ng/ m ³
Nichel	Valore obiettivo	Media annua	20 ng/ m ³
Piombo	Valore limite	Media annua	0.5 µg/ m ³

Tabella 3-16. Valori limite per l'esposizione acuta D.Lgs. 155/2010 e smi

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE
PM₁₀	Valore limite giornaliero da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/ m ³
O₃	Soglia di informazione Media oraria *	180 µg/ m ³
O₃	Soglia di allarme Media oraria *	240 µg/ m ³
NO₂	Soglia di allarme *	400 µg/ m ³
NO₂	Valore limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/ m ³
CO	Valore limite Media massima giornaliera calcolata su 8 h	10 mg/ m ³
SO₂	Soglia di allarme *	500 µg/ m ³

SO₂	Valore limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/ m ³
SO₂	Valore limite giornaliero da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/ m ³

Tabella 3-17. Valori limite per l'esposizione acuta D.Lgs. 155/2010 e smi

INQUINANT E	TIPOLOGI A	CONCENTRAZION E	NOTE
PM₁₀	Valore limite Media su anno civile	40 µg/ m ³	
PM_{2.5}	Valore limite Media su anno civile	25 µg/ m ³	Margine tolleranze 20% l'11 giugno 2008, con riduzione il 1 gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2015
O₃	Valore obiettivo per la protezione della salute	120 µg/ m ³	

	Media massima giornaliera calcolata su 8h da non superare per più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni *		
O₃	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media massima giornaliera calcolata su 8 h nell'arco dell'anno civile	120 µg/ m ³	Data entro la quale deve essere raggiunto l'obiettivo a lungo termine non definita
NO₂	Valore limite Anno civile	40 µg/ m ³	
Pb	Valore limite Media su anno civile	0,5 µg/ m ³	
C₆H₆	Valore	5 µg/ m ³	

	limite Media su anno civile		
As	Valore limite Media su anno civile	6 ng/ m ³	Da raggiungere entro 31/12/2012
Ni	Valore limite Media su anno civile	20 ng/ m ³	Da raggiungere entro 31/12/2012
Cd	Valore limite Media su anno civile	5 ng/ m ³	Da raggiungere entro 31/12/2012
B(a)P	Valore limite Media su anno civile	1 ng/ m ³	Da raggiungere entro 31/12/2012

Normativa regionale

La Giunta provinciale ha affidato all’Agenzia provinciale per l’ambiente e la tutela del clima le competenze in materia di tutela dall’inquinamento atmosferico. A livello provinciale si riporta come significativo il Decreto del Presidente della Provincia 15 settembre 2011, n. 37, “Regolamento sulla qualità dell’aria” che disciplina la valutazione e la gestione della qualità dell’aria, il piano della qualità dell’aria, i programmi per la riduzione e la prevenzione dell’inquinamento atmosferico, i piani d’azione, nonché le relative norme tecniche ed i valori limite di qualità dell’aria.

3.15.2.2 Zonizzazione per la qualità dell’aria

La prima classificazione effettuata nella Provincia Autonoma di Bolzano è stata nel 2010 sulla base dei dati di qualità dell’aria del quinquennio 2004-2009. Nel 2015 è stato fatto un aggiornamento della zonizzazione e del progetto di rete sulla base dei dati 2010 – 2014 (approvato dal MATTM con lettera del 15/12/2015, n. prot. 0016337).

La normativa prevede che la classificazione delle zone debba essere rivista almeno ogni 5 anni al fine di garantire una rete di misurazione efficiente ed un’adeguata tutela della salute e la

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

protezione della vegetazione. La classificazione va rivista anche prima della scadenza dei 5 anni nel caso in cui dovessero verificarsi modificazioni significative della qualità dell'aria.

Dalle valutazioni riportate nel documento "Aggiornamento della zonizzazione e della relativa classificazione" dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente della Provincia Autonoma di Bolzano, emerge come tutte e tre le zonizzazioni effettuate portino ad individuare l'intero territorio provinciale come un'unica zona.

È possibile individuare quindi un'unica zona per tutti gli inquinanti e per tutte le attività di valutazione della qualità dell'aria (sia per la protezione della salute umana che per la vegetazione). In questo modo, le precedenti quattro zone individuate nel 2010 (IT0441, IT0442, IT0443 e IT0444) vengono fatte convergere in unica zona IT0445.

Nella Provincia Autonoma di Bolzano viene quindi individuata una sola zona di cui fa parte anche l'area di studio.

IT0445: Zona per la protezione della salute umana, la vegetazione e gli ecosistemi (NO₂, SO₂, C₆H₆, CO, PM₁₀, PM_{2,5}, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P, O₃, NO_x) denominata "Alto - Adige / Südtirol".

I confini della zona corrispondono ai confini amministrativi della Provincia.

La normativa prevede delle soglie di valutazione che si collocano ben al di sotto dei valori limite o valori obiettivo. Vi sono due tipi di soglia: la soglia superiore e la soglia inferiore. Il superamento della soglia di valutazione inferiore comporta l'obbligo di misurazioni in continuo al fine di verificare che annualmente vengano rispettati i valori limite di qualità dell'aria.

Tabella 3-18. Esito della classificazione nei vari siti di misurazione della zona IT0445 (fonte: provincia autonoma Bolzano)

	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	NO _x	CO	BNZ	O ₃ H	O ₃ V	SO ₂	BaP	Pb	As	Ni	Cd
BZ6	-	-	SVI	-	-	NS	OLT	-	NS	-	-	-	-	-
BZ4	-	-	SVS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BZ5	SVI	-	SVS	-	NS	-	-	-	-	SVS	NS	NS	NS	NS
LS1	-	SVI	-	-	-	-	OLT	-	-	-	-	-	-	-
ME1	SVI	-	SVS	-	-	NS	-	-	-	-	-	-	-	-
BX1	SVI	-	SVI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LA1	SVI	SVI	-	-	-	-	-	-	-	SVS	-	-	-	-
AB1	-	-	SVS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RE1	-	-	-	NS	-	-	OLT	OLT	-	-	-	-	-	-
BR1	SVI	-	NS	-	-	-	OLT	-	-	-	-	-	-	-
CR1	-	-	-	-	-	-	OLT	-	-	-	-	-	-	-

Dove:

- SVI e SVS indicano rispettivamente il superamento della soglia di valutazione inferiore o superiore
- OLT indica il superamento del valore obiettivo a lungo termine (salute ovvero vegetazione)

3.15.2.2.1 Reti di monitoraggio della qualità dell'aria

Il territorio della Provincia di Bolzano è classificato in un'unica zona ai fini della valutazione della qualità dell'aria.

La normativa stabilisce il numero ed il tipo di stazioni di misura fisse che devono essere garantite per un corretto monitoraggio della qualità dell'aria. La rete di monitoraggio esistente è approvata dal Ministero dell'ambiente sulla base del progetto di rete predisposto dall'Agenzia. L'attività di monitoraggio delle stazioni fisse è integrata da 5 stazioni mobili di misurazione che vengono

impiegate nei diversi territori ed in particolare dove vi sono possibili rischi di superamento dei valori limite fissati dalla normativa.

L’Agenzia provinciale, sulla base delle misurazioni effettuate sul territorio svolge annualmente una valutazione della qualità dell’aria al fine di verificare il rispetto dei valori limite. I dati misurati sono pubblicati in report annuali.

L’attuale rete fissa di misurazione della qualità dell’aria della Provincia di Bolzano è gestita direttamente dall’Agenzia provinciale per l’ambiente. L’Agenzia, in occasione dell’elaborazione per progetto rete successivamente approvato dal MATTM, ha svolto un lavoro di razionalizzazione della rete che ha portato ad alcune ottimizzazioni ed integrazioni ad oggi già attuate.

La nuova zonizzazione prevede un’unica nuova zona IT0445 – “Alto - Adige / Südtirol” che contiene la vecchia zona IT0441 “South Tyrol – Valleys” ed ha i medesimi confini delle vecchie zone IT0443 “South Tyrol – Ozone” e IT0444 “South Tyrol – Vegetation”. Visto che tutte le stazioni della rete fissa erano collocate all’interno di queste vecchie zone, la medesima rete di misurazione può essere ritenuta valida anche per la nuova zona.

Per la zona di studio si fa riferimento come significativa alla stazione di **Bressanone - Villa Adele - Viale Ratisbona (BX1)**.

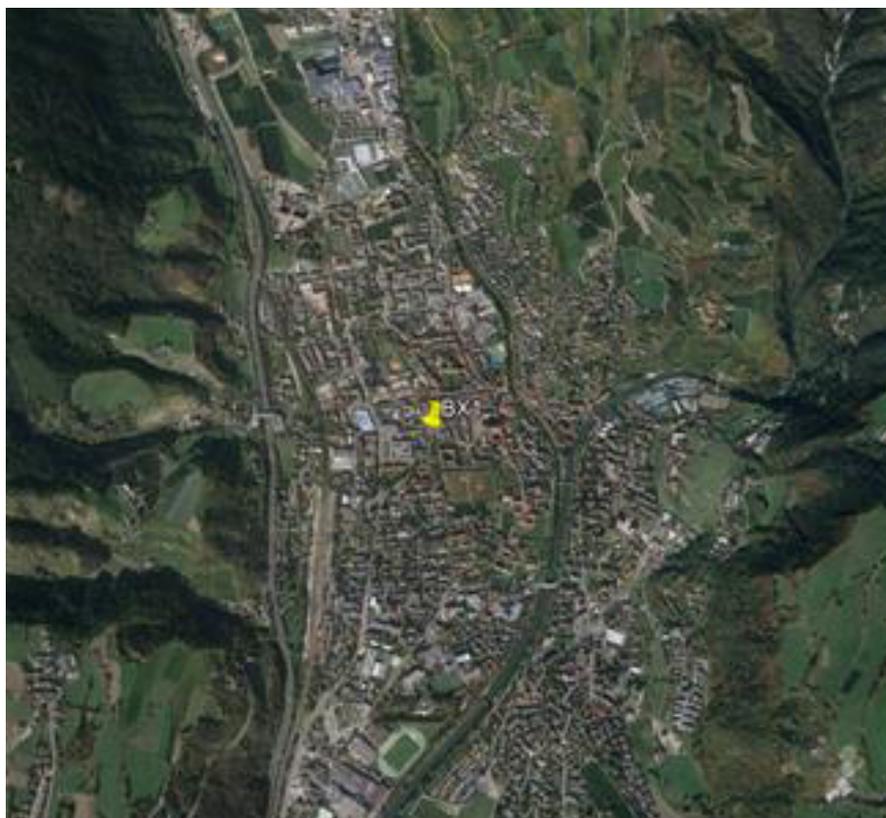


Figura 137. Localizzazione stazione Bressanone - Villa Adele - Viale Ratisbona (BX1)

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

Nelle tabelle seguenti sono riassunte le principali caratteristiche delle stazioni e qui inquinanti monitorati.

Tabella 3-19. Caratteristiche della Stazione di monitoraggio della qualità dell'aria (Fonte provincia autonoma Bolzano).

Postazione	Comune	Tipologia Zona	Tipologia stazione	LONGITUDINE	LATITUDINE
Bressanone - Villa Adele - Viale Ratisbona (BX1)	Bressanone	Urbana	Fondo	11.6540°	46.7149°

Tabella 3-20. Inquinanti monitorati nella stazione di qualità dell'aria (Fonte provincia autonoma Bolzano)

Postazione	NO ₂	CO	PM ₁₀
BX1	✓	✓	✓

3.15.2.2.2 Analisi della qualità dell'aria locale

Ai fini dell'elaborazione degli indicatori da confrontare con i valori limite previsti dalla normativa, si considerano le serie di dati raccolti per ogni inquinante monitorato mediante le stazioni fisse della rete di monitoraggio con rappresentatività annuale o assimilabile ad essa.

Di seguito si riporta l'analisi della qualità dell'aria anno (2019) per la stazione di Bressanone considerata per la valutazione della qualità dell'aria locale. È stato fatto riferimento al rapporto dati Anno 2019” di Agenzia provinciale per l'ambiente e la tutela del clima, provincia Autonoma di Bolzano Alto Adige.

Per ciascun inquinante vengono effettuate le elaborazioni degli indicatori fissati e viene mostrato il confronto con i limiti di riferimento stabiliti dalla normativa, per gli anni considerati.

Biossido di Azoto (NO₂)

Il biossido di azoto è un inquinante secondario, generato dall'ossidazione del monossido di azoto (NO) in atmosfera. Il traffico veicolare rappresenta la principale fonte di emissione del biossido di azoto. Gli impianti di riscaldamento civili ed industriali, le centrali per la produzione di energia e numerosi processi industriali rappresentano altre fonti di emissione.

Tabella 3-21. Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	N° medie orarie >200 µg/m ³ (V.L. 18)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)
BX1	0	27.3

Particolato (PM₁₀)

Con il termine PM₁₀ si fa riferimento al materiale particolato con diametro uguale o inferiore a 10 µm. Il materiale particolato può avere origine sia antropica che naturale. Le principali sorgenti emissive antropiche in ambiente urbano sono rappresentate dagli impianti di riscaldamento civile e dal traffico veicolare. Le fonti naturali di PM₁₀ sono riconducibili essenzialmente ad eruzioni vulcaniche, erosione, incendi boschivi etc.

Tabella 3-22. Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	N° medie giornaliere >50 µg/m ³ (V.L. 35 giorni)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)
BX1	1	15

Monossido di Carbonio (CO)

La sorgente antropica principale di monossido di carbonio è rappresentata dai gas di scarico dei veicoli durante il funzionamento a basso regime, quindi in situazioni di traffico intenso e rallentato. Il gas si forma dalla combustione incompleta degli idrocarburi presenti in carburanti e combustibili. Gli impianti di riscaldamento ed alcuni processi industriali (produzione di acciaio, di ghisa e la raffinazione del petrolio) contribuiscono se pur in minore misura all'emissione di monossido di carbonio.

Tabella 3-23. Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	Numero di sup. media mobile su 8 ore (V.L. 10 mg/m ³)
BX1	0 (valore massimo misurato 1 mg/m ³)

3.15.2.3 Modellistica

3.15.2.3.1 Modelli di dispersione

Scelta e tipologia di modelli diffusionali

Quando gas o particelle vengono immessi in atmosfera si disperdono per opera del moto caotico dell'aria; tale fenomeno è noto come diffusione turbolenta. Scopo dello studio del comportamento degli inquinanti in atmosfera è la conoscenza della loro distribuzione spaziale e temporale.

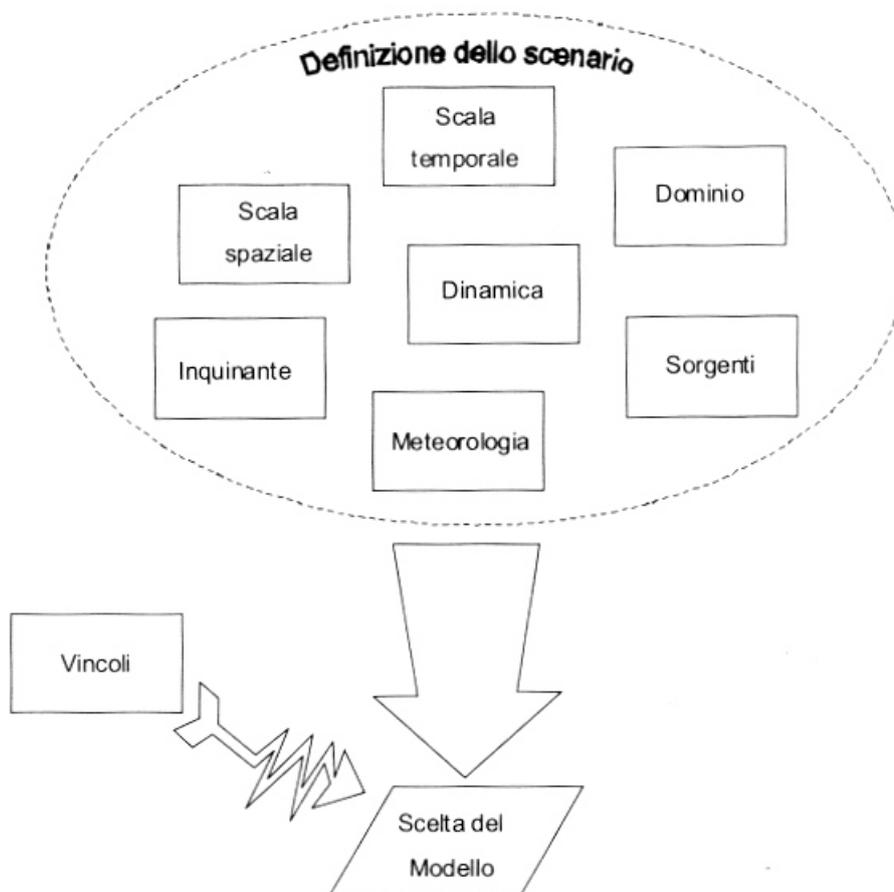
Nella maggior parte dei casi si ricorre alla descrizione matematica dei processi di trasporto, reazione

chimica e rimozione attraverso l'ausilio di modelli matematici di simulazioni (detti modelli di diffusione) atti a descrivere la distribuzione di una determinata sostanza in atmosfera.

La scelta dello strumento modellistico adeguato alle esigenze dello specifico caso di studio necessita di un’attenta fase di valutazione di applicabilità, da espletarsi attraverso la verifica:

- del problema: scala spaziale, temporale, dominio, tipo di inquinante, tipo di sorgenti, finalità delle simulazioni;
- dell’effettiva disponibilità dei dati di input;
- delle risorse di calcolo disponibili;
- del grado di complessità dei vari strumenti disponibili e delle specifiche competenze necessarie per la sua applicazione;
- delle risorse economico-temporali disponibili.

Naturalmente, la complessità della realtà fisica fa sì che nessun modello possa rappresentare la situazione reale nella sua completezza: ciascun modello rappresenta necessariamente una semplificazione e un’approssimazione della realtà.



Criteria che concorrono alla scelta del modello

In generale, i modelli matematici diffusionali si possono dividere in due categorie:

- modelli deterministici;
- modelli statistici.

I modelli deterministici si basano su equazioni che si propongono di descrivere in maniera quantitativa i fenomeni che determinano il comportamento dell'inquinante in atmosfera.

Si dividono a loro volta in due classi:

- modelli euleriani: riferiti ad un sistema di coordinate fisse;
- modelli lagrangiani: riferiti ad un sistema di coordinate mobile, che segue gli spostamenti degli elementi di cui si desidera riprodurre il comportamento in atmosfera.

I modelli euleriani si suddividono, a loro volta, in:

- modelli analitici,
- modelli a box,
- modelli a griglia.

I modelli analitici si basano sull'integrazione, in condizioni semplificate, dell'equazione generale di trasporto e diffusione. Le condizioni meteorologiche possono considerarsi stazionarie (plume models) oppure dipendenti dal tempo (puff models).

I modelli a box suddividono il dominio in celle, all'interno delle quali si assume che l'inquinante sia perfettamente miscelato. È inoltre possibile tenere conto di eventuali termini di trasformazione chimica e di rimozione dovuta a fenomeni di deposizione.

I modelli a griglia si basano sulla soluzione dell'equazione di diffusione atmosferica tramite tecniche alle differenze finite. Prendono il nome dalla suddivisione del dominio in un grigliato tridimensionale e sono in grado di tener conto di tutte le misure meteorologiche disponibili e delle loro variazioni spaziali e temporali, nonché di trasformazioni quali le reazioni chimiche, la deposizione secca o umida.

I modelli lagrangiani si suddividono in:

- modelli a box,
- modelli a particelle.

I modelli lagrangiani a box, diversamente dai corrispondenti modelli euleriani, ottengono una risoluzione spaziale lungo l'orizzontale, non possibile nei primi a causa dell'ipotesi di perfetto miscelamento. La dimensione verticale del box è posta uguale all'altezza di miscelamento. L'ipotesi semplificatrice più significativa consiste nell'assumere la dispersione orizzontale nulla (assenza di scambio con l'aria circostante).

Nei modelli a particelle la dispersione dell'inquinante viene schematizzata attraverso pseudo-particelle di massa nota, che evolvono in un dominio tridimensionale. Il moto delle particelle viene

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

descritto mediante la componente di trasporto, espressa attraverso il valore medio del vento, e quella turbolenta, espressa attraverso le fluttuazioni dello stesso intorno al valore medio. Questo approccio permette di tener conto delle misure meteorologiche disponibili, anche relative a situazioni spaziali e temporali complesse, evitando parametrizzazioni sulla turbolenza (classi di stabilità e coefficienti di diffusione semi-empirici).

I modelli statistici si basano su relazioni statistiche fra insiemi di dati misurati e possono suddividersi, a seconda delle tecniche statistiche implementate, in:

- modelli di distribuzione,
- modelli stocastici,
- modelli di recettori.

Tutti i modelli statistici non prevedono l'utilizzo delle equazioni che descrivono la realtà fisica, ma utilizzano i soli dati misurati nel passato dalla rete di monitoraggio e forniscono le previsioni dei valori di concentrazione nei soli punti della rete stessa. Nelle loro forme più semplici, questi modelli si basano su espressioni lineari formate dal termine che esplicita la relazione tra dati passati e dato previsto e dal termine stocastico vero e proprio; le ulteriori affinzioni possono derivare con l'apporto esplicito o implicito di altre variabili, meteorologiche o emissive.

3.15.2.3.2 Approccio metodologico

3.15.2.3.2.1 CALPUFF MODEL SYSTEM

Il sistema di modelli CALPUFF MODEL SYSTEM¹, inserito dall'U.S. EPA in Appendix A di "Guideline on Air Quality Models", è stato sviluppato da Sigma Research Corporation, ora parte di Earth Tech, Inc, con il contributo di California Air Resources Board (CARB).

Il sistema di modelli è composto da tre componenti:

- Il preprocessore meteorologico CALMET: utile per la ricostruzione del campo tridimensionale di vento e temperatura all'interno del dominio di calcolo;
- Il processore CALPUFF: modello di dispersione, che 'inserisce' le emissioni all'interno del campo di vento generato da Calmet e ne studia il trasporto e la dispersione;
- Il postprocessore CALPOST: ha lo scopo di processare i dati di output di CALPUFF, in modo da renderli nel formato più adatto alle esigenze dell'utente.

CALMET è un preprocessore meteorologico di tipo diagnostico, in grado di riprodurre campi tridimensionali di vento e temperatura e campi bidimensionali di parametri descrittivi della turbolenza. È adatto a simulare il campo di vento su domini caratterizzati da orografia complessa.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

Il campo di vento viene ricostruito attraverso stadi successivi, in particolare un campo di vento iniziale viene rielaborato per tenere conto degli effetti orografici, tramite interpolazione dei dati misurati alle centraline di monitoraggio e tramite l'applicazione di specifici algoritmi in grado di simulare l'interazione tra il suolo e le linee di flusso. Calmet è dotato, infine, di un modello micrometeorologico per la determinazione della struttura termica e meccanica (turbolenza) degli strati inferiori dell'atmosfera.

CALPUFF è un modello di dispersione 'a puff' multi-strato non stazionario. È in grado di simulare il trasporto, la dispersione, la trasformazione e la deposizione degli inquinanti, in condizioni meteorologiche variabili spazialmente e temporalmente. CALPUFF è in grado di utilizzare campi meteorologici prodotti da CALMET, oppure, in caso di simulazioni semplificate, di assumere un campo di vento assegnato dall'esterno, omogeneo all'interno del dominio di calcolo. CALPUFF contiene diversi algoritmi che gli consentono, opzionalmente, di tenere conto di diversi fattori, quali: l'effetto scia dovuto agli edifici circostanti (building downwash) o allo stesso camino di emissione (stack-tip downwash), shear verticale del vento, deposizione secca ed umida, trasporto su superfici d'acqua e presenza di zone costiere, presenza di orografia complessa, ecc. CALPUFF è infine in grado di trattare diverse tipologie di sorgente emissiva, in base essenzialmente alle caratteristiche geometriche: sorgente puntiforme, lineare, areale, volumetrica.

CALPOST consente di elaborare i dati di output forniti da CALPUFF, in modo da ottenere i risultati in un formato adatto alle esigenze dell'utente. Tramite Calpost si possono ottenere dei file di output direttamente interfacciabili con software grafici per l'ottenimento di mappe di concentrazione.

3.15.3 VALUTAZIONE

3.15.3.1 Impatti in fase di cantiere

Al fine di caratterizzare correttamente il dominio spaziale e temporale per configurare le simulazioni per la stima dell'impatto sulla qualità dell'aria durante le lavorazioni si è proceduto allo studio delle seguenti variabili e parametri:

- Caratteristiche tecniche dei singoli cantieri in programma
- Cronoprogramma delle fasi e lavorazioni
- Elaborati tecnici di progetto

Le valutazioni effettuate che si approssimano a favore di sicurezza hanno permesso di individuare sull'intero arco temporale del programma dell'opera allo studio quello che è da considerarsi l'ANNO TIPO che identifica il periodo di potenziale massimo impatto sulle matrici ambientali ed in particolare sulla qualità dell'aria per le emissioni di polveri e gas.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

Nei seguenti paragrafi si dettagliano le caratteristiche dei cantieri e la stima delle emissioni di polveri e gas necessarie alle simulazioni per la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria.

3.15.3.1.1 Descrizione degli impatti potenziali

Di seguito viene riportata la descrizione delle principali sorgenti connesse alle attività di cantiere previste in progetto. Lo scopo primario dell'individuazione delle sorgenti e la conseguente quantificazione dell'impatto è quello di valutare l'effettiva incidenza delle emissioni delle attività di cantiere sullo stato di qualità dell'aria complessivo. Il controllo dell'effettivo impatto delle attività di cantiere verrà eseguito attraverso il monitoraggio ambientale della qualità dell'aria in corso d'opera in corrispondenza delle aree di lavorazioni. In relazione alla natura delle sorgenti possono essere individuati, quali indicatori del potenziale impatto delle stesse sulla qualità dell'aria, i seguenti parametri:

- polveri: PM₁₀ (polveri inalabili, le cui particelle sono caratterizzate da un diametro inferiore ai 10 µm) e PTS (polveri totali sospese). Le polveri sono generate sia dalla combustione incompleta all'interno dei motori, che da impurità dei combustibili, che dal sollevamento da parte delle ruote degli automezzi e da parte di attività di movimentazione di inerti
- inquinanti gassosi generati dalle emissioni dei motori a combustione interna dei mezzi di trasporto e dei mezzi di cantiere in genere (in particolare NO_x);

Le attività più significative in termini di emissioni sono costituite:

- stoccaggi;
- dalla movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri;
- dal traffico indotto dal transito degli automezzi sulle piste di cantiere.

3.15.3.1.1.1 Inquinanti considerati nell'analisi modellistica

Le operazioni di lavorazione, scavo e movimentazione dei materiali, ed il transito di mezzi meccanici ed automezzi utilizzati per tali attività, possono comportare potenziali impatti sulla componente in esame in termini di emissione e dispersione di inquinanti. In particolare, nel presente studio, in riferimento alla loro potenziale significatività, sono stati analizzati:

- **polveri** (il parametro assunto come rappresentativo delle polveri è il PM₁₀, ossia la frazione fine delle polveri, di granulometria inferiore a 10 µm, il cui comportamento risulta di fatto assimilabile a quello di un inquinante gassoso);
- **ossidi di azoto (NO_x)**.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

Nella presente analisi modellistica è stata analizzata la dispersione e la diffusione in atmosfera dei parametri sopra elencati, con riferimento alle attività di cantiere previste dal progetto, al fine di verificarne i potenziali effetti ed il rispetto dei valori limite sulla qualità dell'aria previsti dalla normativa vigente. In particolare, con riferimento agli ossidi di azoto (NO_x) è necessario fare delle precisazioni, per le quali si rimanda al paragrafo successivo.

Tuttavia, come precedentemente indicato, l'impatto potenzialmente più rilevante esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera è legato alla possibile produzione di polveri, provenienti direttamente dalle lavorazioni e, in maniera meno rilevante, quelle indotte indirettamente dal transito di mezzi meccanici ed automezzi sulla viabilità interna ed esterna.

3.15.3.1.1.2 Meccanismi di formazione del Biossido di Azoto

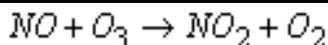
Gli ossidi di azoto NO_x sono presenti in atmosfera sotto diverse specie, di cui le due più importanti, dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico sono l'ossido di azoto, NO, ed il biossido di azoto, NO₂, la cui origine primaria nei bassi strati dell'atmosfera è costituita dai processi di combustione e, nelle aree urbane, dai gas di scarico degli autoveicoli e dal riscaldamento domestico. La loro somma pesata prende il nome di NO_x e la loro origine deriva dalla reazione di due gas (N₂ e O₂) comunemente presenti in atmosfera.

L'inquinante primario (per quanto riguarda gli NO_x) prodotto dalle combustioni dei motori è l'ossido di azoto (NO); la quantità di NO prodotta durante una combustione dipende da vari fattori:

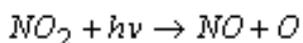
- temperatura di combustione: più elevata è la temperatura di combustione maggiore è la produzione di NO;
- tempo di permanenza a tale temperatura dei gas di combustione: maggiore è il tempo di permanenza, più elevata è la produzione di NO;
- quantità di ossigeno libero contenuto nella fiamma: più limitato è l'eccesso d'aria della combustione, minore è la produzione di NO a favore della produzione di CO.

Il meccanismo di formazione secondaria di NO₂ dai processi di combustione prevede che, una volta emesso in atmosfera, l'NO prodotto si converte parzialmente in NO₂ (produzione di origine secondaria) in presenza di ozono (O₃). L'insieme delle reazioni chimiche che intervengono nella trasformazione di NO in NO₂ è detto ciclo fotolitico e può essere così schematizzato:

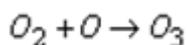
- l'O₃ reagisce con l'NO emesso per formare NO₂ e O₂



- le molecole di NO₂ presenti nelle ore diurne e soleggiate assorbono energia dalla radiazione ultravioletta (fotoni hv di lunghezza d'onda inferiore a 430 nm). L'energia assorbita scinde la molecola di NO₂ producendo una molecola di NO e atomi di ossigeno altamente reattivi.



- gli atomi di ossigeno sono altamente reattivi e si combinano con le molecole di O₂ presenti in aria per generare ozono (O₃) che quindi è un inquinante secondario:



Le reazioni precedenti costituiscono un ciclo che, però, rappresenta solo una porzione ridotta della complessa chimica che ha luogo nella parte bassa dell'atmosfera. Infatti, se in aria avessero luogo solo queste reazioni, tutto l'ozono prodotto verrebbe distrutto, e l'NO₂ si convertirebbe in NO per convertirsi nuovamente in NO₂ senza modifiche nella concentrazione delle due specie, mantenendo costante il rapporto tra NO₂ e NO in aria.

Tuttavia, in condizioni di aria inquinata da scarichi veicolari (fonte di NO primario e NO₂ secondario) in presenza di COV incombusti e forte irraggiamento, il monossido d'azoto NO non interagisce più solo con ozono nel ciclo di distruzione, ma viene catturato e contemporaneamente trasformato in NO₂, con conseguente accumulo di NO₂ e O₃ in atmosfera.

I fattori di emissione per gli ossidi di azoto forniti dagli inventari delle emissioni sono espressi in termini di NO_x e non NO₂. Al contrario la vigente normativa sulla qualità dell'aria prevede dei valori limite (media annua e massima oraria) espressi come NO₂ e non come NO_x.

Poiché il modello di simulazione utilizzato per l'analisi della dispersione delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera non tiene conto dei vari meccanismi chimici di trasformazione che portano alla formazione secondaria degli NO₂ a partire dagli NO, l'analisi modellistica eseguita è stata effettuata per l'NO_x. È difficile prevedere la percentuale di NO₂ contenuta negli NO_x, in quanto come riportato precedentemente questa dipende da molteplici fattori, come la presenza di Ozono (O₃) e di luce. Inoltre, i casi in cui si verificano tali condizioni, generalmente sono caratterizzate da condizioni meteo tali da favorire la dispersione degli inquinanti.

Tuttavia, come è possibile riscontrare nei paragrafi che seguono, anche si assumesse che il rapporto NO₂/NO_x è pari a 1 (situazione limite poco probabile), ovvero che tutti gli NO_x sono

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

costituiti interamente da NO₂, i valori di concentrazione degli ossidi di azoto stimati con il modello di dispersione in atmosfera risultano al di sotto dei valori limite previsti dalla normativa.

3.15.3.1.1.3 Identificazione delle aree di cantiere e degli scenari di simulazione

Si riporta di seguito una breve sintesi delle principali informazioni relative alla cantierizzazione che hanno rappresentato i presupposti per l'identificazione delle aree di cantiere a priori potenzialmente interessate da interazioni con la componente atmosfera e per la scelta degli scenari di impatto implementati all'interno del modello numerico.

Per informazioni di dettaglio sul sistema di cantierizzazione previsto si rimanda ovviamente alle relazioni specialistiche del progetto, in particolare la relazione di cantierizzazione.

Potenzialmente più impattanti sono le aree tecniche-operative in corrispondenza delle quali avvengono le principali operazioni di scavo, movimentazione dei materiali polverulenti e le aree di stoccaggio che saranno impiegate per lo stoccaggio in cumulo dei materiali di risulta dalle lavorazioni, in attesa per l'individuazione della loro destinazione finale (riutilizzo in cantiere, recupero o smaltimento etc.)

Assumendo che l'impatto più significativo esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera sia generato dal sollevamento di polveri (indotto direttamente dalle lavorazioni o indirettamente dal transito degli automezzi sulle aree di cantiere non pavimentate), si è quindi ritenuto di considerare all'interno degli scenari di impatto tutte le aree di cantiere interessate dallo stoccaggio terre interessate al contempo dal transito di mezzi su aree e/o piste non pavimentate.

Una volta individuata per ciascuna fase l'insieme delle aree di cantiere, si è provveduto all'analisi di dettaglio dei due fattori sinergici che contribuiscono alla definizione del cosiddetto scenario di massimo impatto: il cronoprogramma dei lavori e il bilancio dei materiali.

Il cronoprogramma dei lavori consente, infatti, di verificare la durata della singola lavorazione o opera e di valutarne le eventuali sovrapposizioni temporali (e, conseguentemente, le possibili sovrapposizioni degli effetti laddove le aree di lavorazione siano fra loro relativamente vicine e poste all'interno della cosiddetta area di potenziale influenza, soggetta agli impatti cumulativi).

Il bilancio dei materiali consente, di verificare le quantità di materiale movimentato, opportunamente suddivise in materiali di scavo, di demolizione e materiali movimentati. In tal modo si è dapprima associato il relativo quantitativo di materiale movimentato (espresso nella forma standardizzata sotto forma di mc/g) e successivamente si è provveduto, sulla base del cronoprogramma a verificare, il periodo di durata annuale corrispondente alla sequenza di mesi consecutivi caratterizzati dal maggior quantitativo di materiale movimentato al giorno.

Da ultimo, si è introdotto il criterio finale della localizzazione delle aree di cantiere e della relativa definizione dei domini di calcolo da introdurre all'interno delle simulazioni.

Analizzando in dettaglio il processo valutativo volto alla definizione degli scenari di impatto da verificare mediante l'applicazione modellistica, il primo passo è stato, pertanto, quello di definire, per ciascuna area di stoccaggio, le volumetrie di materiale movimentato nonché la durata delle attività, così da poter definire il volume giornaliero stoccato.

Si è quindi fatto riferimento ai dati desunti dal computo metrico di progetto relativo al bilancio dei materiali, riferiti alle singole opere civili, strutture, e suddivisi nelle macro-voci di “produzione” (da attività di scavo), e relativo stoccaggio.

Per ciascuna opera si è considerato, inoltre, il relativo periodo di lavoro come desunto dal programma lavori di progetto e ciò ha consentito di stimare, per ciascuna opera/lavorazione e per ciascuna area di cantiere, la volumetria media giornaliera dei materiali di stoccaggio.

Per il dettaglio delle aree si rimanda alla relazione di cantierizzazione.

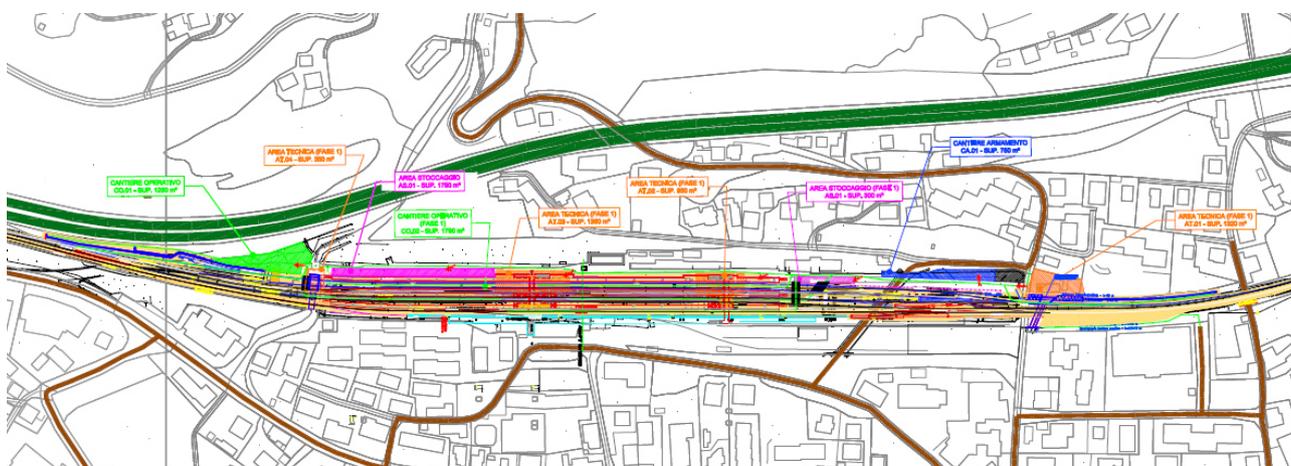


Figura 138. Cantierizzazione Fase 0 - 1

L'analisi della cantierizzazione e dei volumi di terre considerati, ha portato alla definizione di uno “scenario worst case” in cui si ha la configurazione emissiva più critica facendo riferimento alla contemporaneità dei quantitativi di materiali movimentati e stoccati.

Le aree di lavoro oggetto di specifica valutazione modellistica, quindi, sono state individuate all'interno della planimetria di cantierizzazione della FASE 0 e FASE 1 e sono risultate le seguenti:

Tabella 3-24. Aree di cantiere

Area di lavoro	Descrizione	Superficie (m ²)
----------------	-------------	------------------------------

AS01	Area stoccaggio	300
AS02	Area stoccaggio	1790

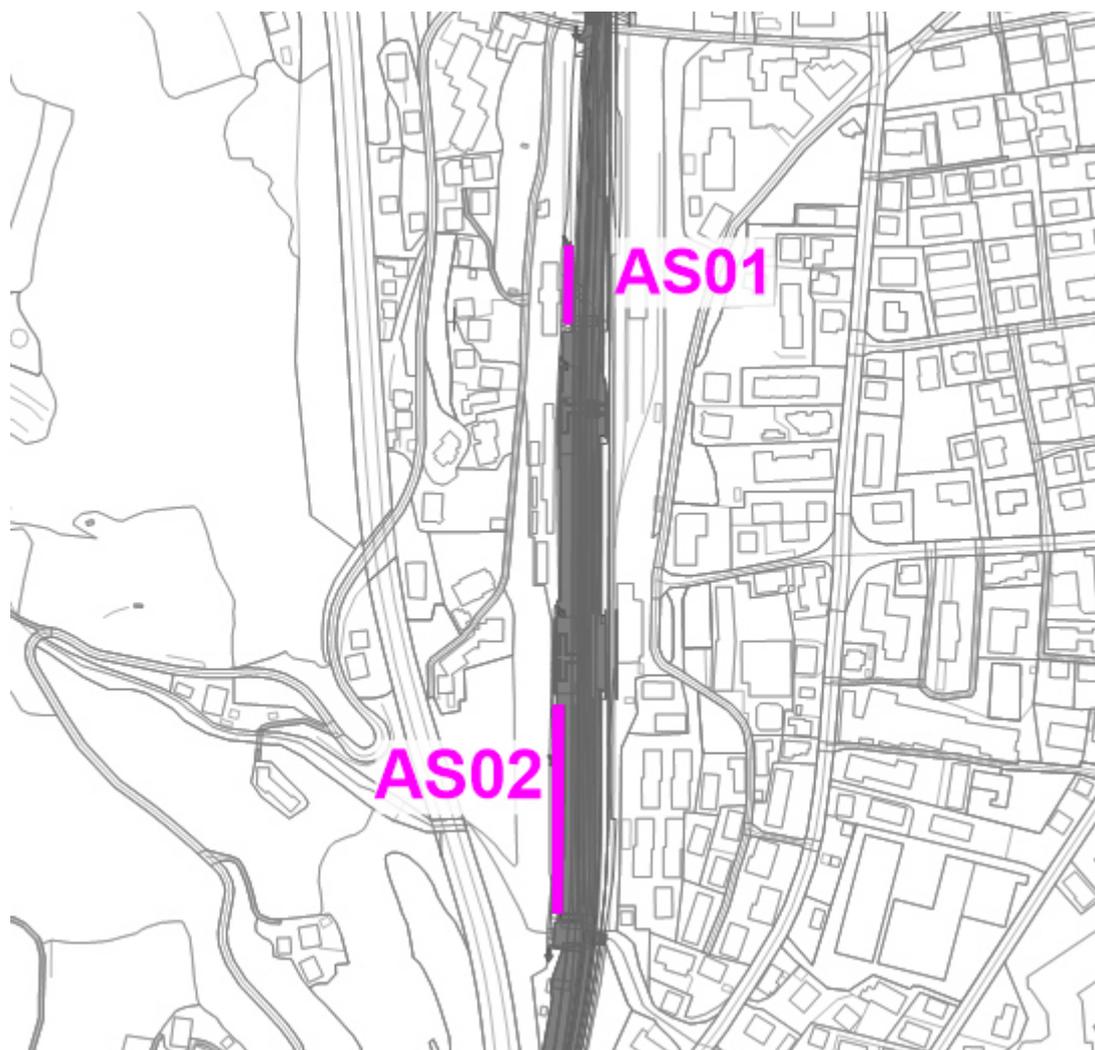


Figura 139. Aree simulate

Costituisce oggetto di analisi modellistica l’apporto di polveri legato alle polveri della combustione dei motori delle macchine operatrici operanti internamente alle aree di cantiere.

In questo contesto non viene analizzato anche il contributo alla qualità dell’aria legato al traffico indotto di mezzi pesanti da e per il cantiere.

3.15.3.1.1.4 Stima dei fattori di emissione

Per la valutazione degli impatti in fase di esercizio dei cantieri si è fatto riferimento al Draft EPA dell’Agenzia per la Protezione dell’Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>), il quale, nella sezione AP 42, Quinta Edizione, Volume I Capitolo 13 – “Miscellaneous Sources” Paragrafo 13.2 – “Introduction to Fugitive Dust Sources” presenta le seguenti potenziali fonti di emissione:

1. Unpaved Roads: transito dei mezzi nell’ambito dell’area di cantiere (EPA, AP-42 13.2.2);
2. Heavy Construction Operations (EPA, AP-42 13.2.3);
3. Aggregate Handling and Storage Piles: accumulo e movimentazione delle terre nelle aree di deposito e nel cantiere operativo (EPA AP-42 13.2.4);
4. Wind Erosion: erosione del vento dai cumuli (EPA AP-42 13.2.5);

Al fine di valutare gli impatti di cantiere nel modello di calcolo sono state considerate tutte le sorgenti di polvere sopra esposte.

Sono state inoltre considerate le attività di escavatori, pale e trivelle all’interno dell’area di cantiere, e le emissioni dei gas di scarico sia dei mezzi meccanici di cantiere (assimilabili a sorgenti di emissione puntuali) sia dei mezzi pesanti in transito sui tronchi di viabilità principale (intesi come sorgenti di emissione lineari).

Per la stima delle emissioni si è fatto ricorso ad un approccio basato su un indicatore che caratterizza l’attività della sorgente (A in eq.1) e di un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente (E_i in eq.1). Il fattore di emissione E_i dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni. La relazione tra l’emissione e l’attività della sorgente è di tipo lineare:

$$Q(E)_i = A * E_i \quad (\text{eq.1})$$

dove:

Q(E)_i: emissione dell’inquinante i (ton/anno);

A: indicatore dell’attività (ad es. consumo di combustibile, volume terreno movimentato, veicolo-chilometri viaggiati);

E_i: fattore di emissione dell’inquinante i (ad es. g/ton prodotta, kg/kg di solvente, g/abitante).

La stima è tanto più accurata quanto maggiore è il dettaglio dei singoli processi/attività.

Come già accennato per la stima dei diversi fattori di emissione sono state utilizzate le relazioni in merito suggerite dall’Agenzia per la Protezione dell’Ambiente statunitense (E.P.A., AP-42, Fifth Edition, Compilation of air pollutant emission factors, Volume I, Stationary Points and Area SouRes) e dall’Inventario Nazionale degli Inquinanti australiano (National Pollutant Inventory,

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

N.P.I., Emission Estimation Technique Manual). Per ogni tipologia di sorgente considerata si illustrano di seguito le stime dei fattori di emissione.

Per seguire tale approccio di valutazione è necessario conoscere diversi parametri relativi a:

- sito in esame (umidità del terreno, contenuto di limo nel terreno, regime dei venti);
- attività di cantiere (quantitativi di materiale da movimentare ed estensione delle aree di cantiere);
- mezzi di cantiere (tipologia e n. di mezzi in circolazione, chilometri percorsi, tempi di percorrenza, tempo di carico/scarico mezzi, ecc.).

Mentre alcune di queste informazioni sono desumibili dalle indicazioni progettuali, per altre è stato necessario fare delle assunzioni il più attinenti possibili alla realtà.

Le ipotesi cantieristiche assunte per la stima delle emissioni e l'analisi modellistica sono le seguenti:

- Simulazione delle aree di lavorazione previste;
- Aree di movimentazione e stoccaggio dei materiali;
- Transito mezzi su piste non asfaltate: ai fini della simulazione si considera che tutte le piste di cantiere percorse dai mezzi di interne al cantiere siano non pavimentate, non è prevista asfaltatura delle strade interne al cantiere.
- N.ro 8 ore lavorative
- FASE 0-1 durata lavori 414 giorni

Per la stima delle emissioni derivanti da ogni cantiere simulato si rimanda al dettaglio in allegato delle schede di emissione.

Caratteristica delle Aree di Cantiere allo Studio

Di seguito si caratterizzano le aree di cantiere allo studio con le informazioni utilizzate per la stima delle emissioni che si riportano in allegato.

Si è proceduto alla stima degli impatti sulla base della fase di cantiere più critica (da un punto di vista emissivo, ovvero della contemporaneità delle lavorazioni effettuate con mezzi emissivi) individuabile sulla base del cronoprogramma delle lavorazioni.

L'eventuale contestuale presenza di altre attività secondarie viene trascurata in questa fase.

La GEOMETRIA delle sorgenti areali relative ai cantieri corrisponde a quanto riportato nella planimetria di cantierizzazione. All'interno di tali aree, sono collocati i mezzi opera, considerati

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

operativi in base al cronoprogramma di cantiere e considerando le ore di lavoro al giorno proposte nella tabella seguente.

In generale le operazioni di cantiere si svolgono per:

- 8 h/g
- FASE 0-1 durata lavori 414 giorni

Di seguito si riporta un dettaglio dei mezzi utilizzati sulle varie aree di cantiere, in base alla tipologia di lavorazione e utilizzo dell'area stessa.

Tabella 3-25. Area stoccaggio e deposito temporaneo (AS01-02)

Sorgenti emittive puntuali	N° mezzi
Pala gommata	1
Escavatore	1

3.15.3.1.1.4.1 Applicazione del codice CALMET

Nella seguente immagine si mostrano il dominio di calcolo individuato per la trattazione meteorologica tramite l'applicazione di CALMET. L'applicazione del codice di calcolo CALPUFF MODEL SYSTEM è stata sviluppata secondo quanto riportato di seguito per la parte meteorologica di descrizione del campo di vento 3D. Nella tabella sono mostrate le principali impostazioni ed i necessari dati di ingresso per le simulazioni del periodo solare dell'anno 2019 per il codice meteorologico CALMET.

Tabella 3-26. Configurazione CALPUFF MODEL SYSTEM – meteorologia 3D CALMET

Input	Simulazioni
Periodo	Anno solare 2019
Dominio di calcolo meteorologico	<p>Griglia di calcolo di 40 celle per 48 celle di passo 0.25 km per una estensione del dominio di 12 km in direzione N-S e 10 km in direzione E-W.</p> <p>La griglia di calcolo è stata caratterizzata tramite orografia complessa e uso del suolo Corine Land Cover aggiornato. Il file GEO.DAT è stato predisposto tramite i preprocessori MAKEGEO.EXE.</p>
Meteorologia	<p>Il file SURFACE.DAT: come dati di superficie sono stati inseriti i dati meteo della stazione di BRESSANONE della rete meteorologica della Provincia autonoma di Bolzano - Alto Adige de quota di 10 m s.l.s.</p>

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE		PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale		COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A	FOGLIO 214 di 327
		con la serie temporale oraria dei principali parametri vento, temperatura, umidità e pressione atmosferica. Il file UPAIR.DAT: i dati in quota sono stati utilizzati dati relativi a profili verticali disponibili dalla banca dati del modello WRF (Weather Research and Forecasting model) del Consorzio LAMMA.					
	Simulazioni	x					
	Meteorologia CALMET	Sono state effettuate simulazioni per la valutazione del campo di vento e determinazione dei parametri micrometeorologici su scala temporale oraria per il periodo di riferimento (anno 2019: 8760 ore).					

3.15.3.1.1.4.1.1 Dominio CALMET

Nella seguente immagine si mostra il dominio di calcolo individuato per la trattazione meteorologica tramite l'applicazione di CALMET.



Figura 140. Dominio di calcolo meteorologico CALMET

Tabella 3-27. Dominio di calcolo per la dispersione

Dominio di simulazione	Estensione del dominio [km] WGS 84 fuso 32N	Passo griglia
------------------------	--	---------------

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE						
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale		COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A
Dominio meteorologico		E 698.000 N 5174.000	E 708.000 N 5186.000	0.25 km			

3.15.3.1.1.4.1.2 Orografia

Per la simulazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera si è tenuto conto dell'orografia dell'intero dominio di calcolo implementando un modello di terreno complesso.

La base di dati cartografica è stata elaborata per creare un dominio di circa 10 km per 12 km costituito da una griglia regolare 250 m utilizzata per le simulazioni con il codice CALMET per il quale si è utilizzata la configurazione con terreno complesso. L'orografia è stata predisposta utilizzando dati DTM disponibili da US-GS [https://dds.cr.usgs.gov/srtm/version2_1/SRTM3/Eurasia/].

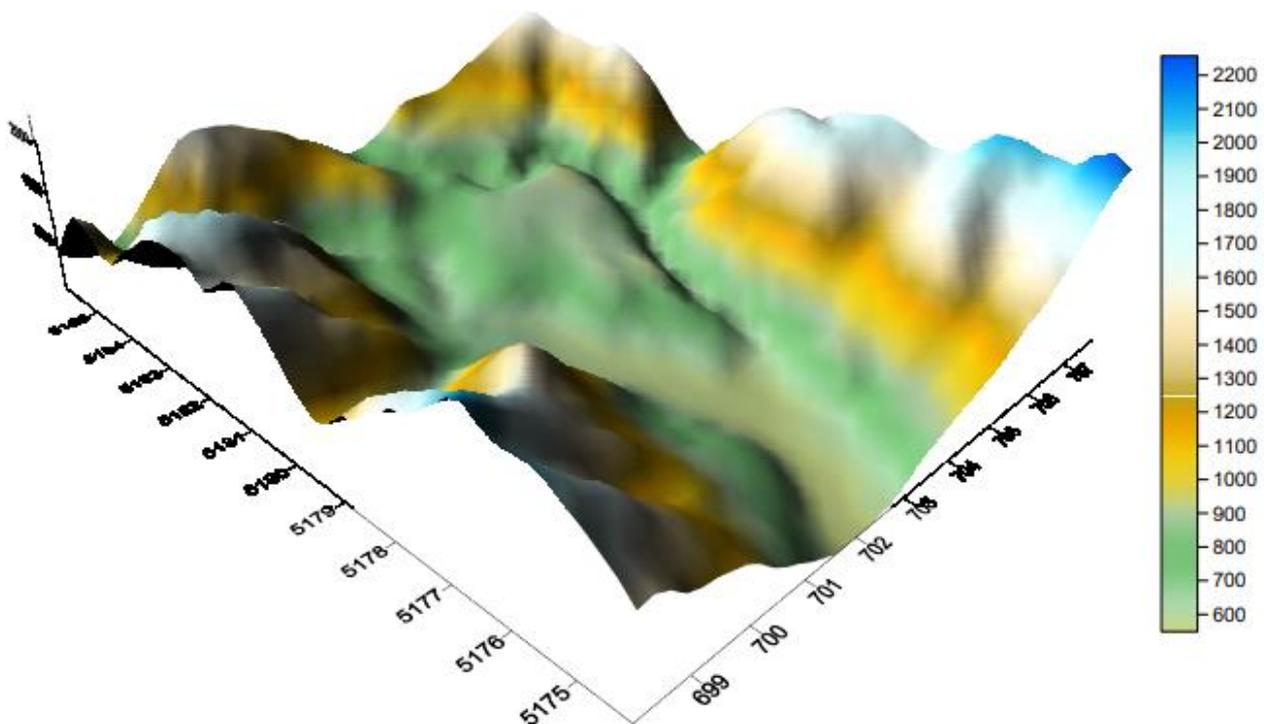


Figura 141. Orografia area di studio (mslm)

3.15.3.1.1.4.1.3 Applicazione del codice CALPUFF

L'applicazione del codice di calcolo CALPUFF MODEL SYSTEM è stata sviluppata secondo quanto riportato di seguito per la parte di dispersione degli inquinanti. Nella tabella sono mostrate le principali impostazioni ed i necessari dati di ingresso per le simulazioni del periodo solare dell'anno 2019 per il codice CALPUFF.

Tabella 3-28. Configurazione CALPUFF MODEL SYSTEM – dispersione CALPUFF

Input	Simulazioni
Periodo	Anno solare 2019
Dominio di calcolo	COMPUTATIONAL GRID: griglia di calcolo di 40 celle per 48 celle di passo 0.25 km per una estensione del dominio di 12 km in direzione N-S e 10 km in direzione E-W. SAMPLING GRID: griglia di campionamento dei risultati è di 71 celle per 101 celle di passo 0.025 km per una estensione del dominio di 2.5.5 km in direzione N-S e 1.7 km in direzione E-W.
Sorgenti emissive	Le sorgenti di emissione sono state rappresentate sotto forma di sorgenti areali per le aree di stoccaggio considerando initial $\sigma_z = 0$. Sono state simulate le aree AS01 e AS02 della FASE 0-1.
Simulazioni	
CALPUFF	Sono state effettuate simulazioni sulla base del campo di vento 3D determinato da CALMET su scala temporale oraria per il periodo di riferimento (anno 2019: 8760 ore) per la determinazione delle concentrazioni in aria degli inquinanti.

3.15.3.1.1.4.1.4 Dominio CALPUFF

In relazione all'estensione del dominio di calcolo, si è proceduto ad individuare una area per la descrizione della dispersione delle attività delle aree AS01 e AS02 della FASE 0-1.

Ai fini del calcolo della concentrazione delle polveri e dei gas, il dominio di calcolo è stato suddiviso in una griglia di maglie quadrate di passo pari a 25 m sia in direzione nord-sud che in direzione est-ovest per una estensione pari a 2.5 km in direzione N-S e 1.7 km in direzione E-W.

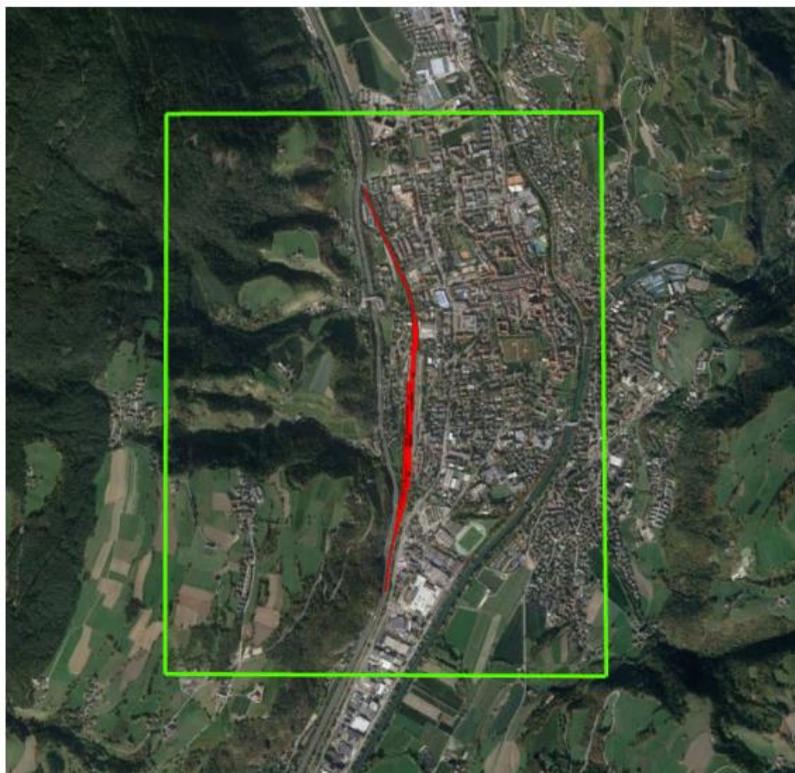


Figura 142. Dominio di calcolo per la dispersione CALPUFF

Tabella 3-29. Dominio di calcolo per la dispersione

Dominio di simulazione	Estensione del dominio [km] WGS 84 fuso 32N		Passo griglia
Dominio di calcolo per la dispersione	E 702.000 N 5175.000	E 703.700 N 5177.500	25 m

3.15.3.1.1.4.1.5 Ricettori discreti

Al fine di poter valutare il rispetto dei limiti di legge di qualità dell'aria individuati dal D.lgs. 155/2010 e s.m.i. sono stati selezionati 10 recettori di tipo residenziale scelti in prossimità delle aree di lavoro e per i quali saranno poi calcolati tutti i valori di concentrazione degli inquinanti emessi dalle lavorazioni di cantiere delle aree di stoccaggio AS01 e AS02 nella FASE 0-1, come implementati nel modello di dispersione.

Tabella 3-30. Recettori discreti

ID	Tipologia	UTM	UTM	Quota slm (m)
		WGS 84	WGS 84	
		fuso	fuso 32N	
		32N [m]	[m]	
R1	abitazione	702328.7	5176115.0	651.7
R2	abitazione	702617.7	5176200.3	562.2
R3	abitazione	702411.3	5176393.0	609.7
R4	abitazione	702529.7	5175856.3	577.4
R5	abitazione	702815.9	5176489.3	560.9
R6	abitazione	702397.5	5176607.7	603.7
R7	abitazione	701926.9	5176541.6	709.9
R8	abitazione	702455.3	5176888.4	586.8
R9	abitazione	702631.5	5176709.5	565.9
R10	abitazione	702268.2	5176882.9	626.7

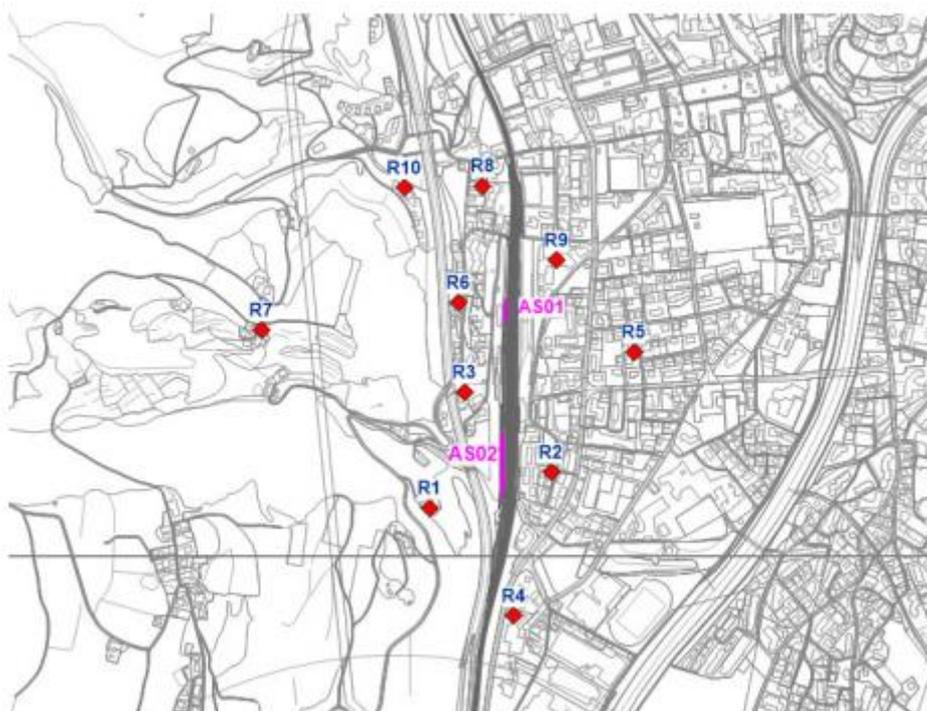


Figura 143. Localizzazione dei recettori discreti dominio di calcolo

3.15.3.1.1.4.1.6 Parametri micrometeorologici

I parametri micrometeorologici calcolati da CALMET aiutano a descrivere la meteorologia dell'area di studio. Infatti, di seguito si riportano i valori delle percentuali di accadimento classi di stabilità atmosferica e dell'altezza di mescolamento media.

Rosa dei venti

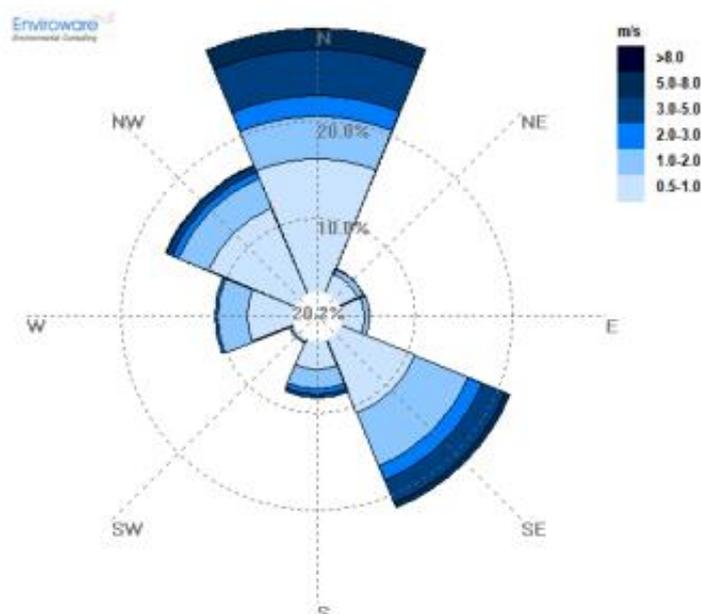


Figura 144. Rosa dei venti per l'anno 2019 calcolata da CALMET

Classi di stabilità

In tabella seguente si riporta il dato sia di occorrenza oraria che di percentuale sul totale annuale delle classi di stabilità atmosferiche per l'anno di riferimento della simulazione ovvero il 2019, calcolate dal codice CALMET per il punto in corrispondenza del tracciato.

Tabella 3-31. Frequenza di accadimento delle classi di stabilità Anno 2019 CALMET

Frequenza Classi stabilità	Percentuale %
A	2.2%
B	14.7%

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

C	26.0%
D	9.1%
E	2.5%
F+G	45.5%

Altezza di mescolamento

L'altezza di mescolamento è stata valutata prendendo in considerazione quella calcolata da CALMET per un punto nel dominio prossimo alle aree di cantiere.

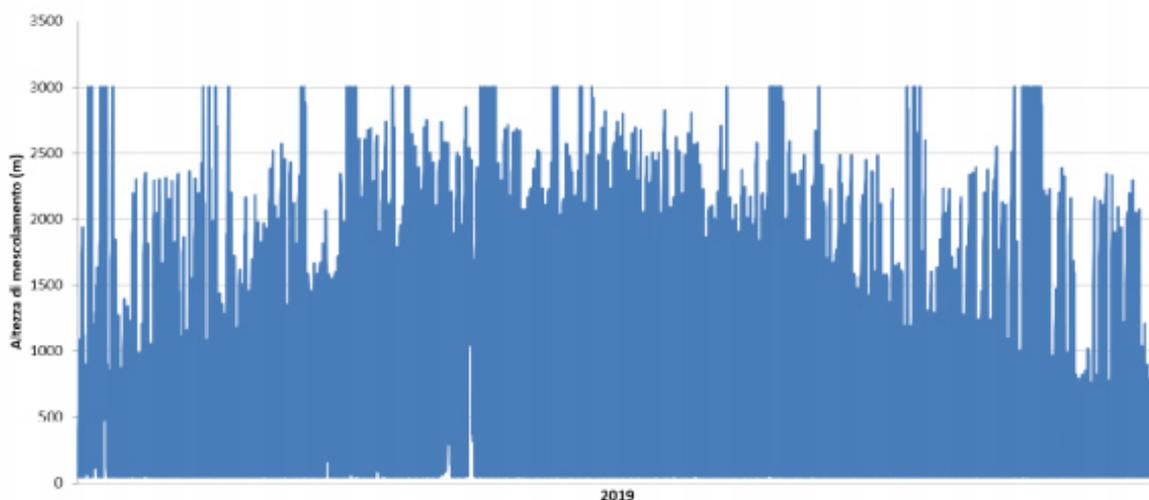


Figura 145. Altezza media di mescolamento per l'anno 2019 calcolata da CALMET

3.15.3.1.1.4.1.7 Parametri emissivi

Per quanto riguarda gli input progettuali, la metodologia seguita per la definizione delle sorgenti emissive presenti durante la fase di cantiere dell'opera in esame è quella del "Worst Case Scenario", descritta in precedenza al quale si rimanda.

Nel file di controllo del modello sono state impostate le seguenti opzioni:

- Trasformazioni chimiche non considerate (condizione cautelativa);
- Deposizione umida non simulata (condizione cautelativa);
- Deposizione secca simulata per gli inquinanti particellari e non simulata per quelli gassosi.

Per tutte le altre impostazioni sono stati utilizzati i valori di default consigliati. Per meglio valutare il reale impatto delle emissioni inquinanti considerate si sono inseriti nel codice di calcolo, file di controllo di CALPUFF, i coefficienti di ripartizione giornaliera delle emissioni da ogni area di cantiere, per la viabilità indotta e le macchine operatrici. In questo modo si è potuto valutare in

modo coerente le emissioni da ogni tipologia di sorgente tenendo conto delle contemporaneità delle lavorazioni ed attività che si svolgono nelle singole aree di cantiere e del traffico ad esse associate. Per l'applicazione del codice di calcolo CALPUFF MODEL SYSTEM sono stati predisposti i necessari files di ingresso, per le simulazioni del periodo solare dell'anno 2019.

3.15.3.1.1.4.1.8 Risultati

3.15.3.1.1.4.1.8.1 Ricettori discreti

I risultati proposti in questo paragrafo riguardano i valori di concentrazione degli inquinanti in aria ambiente stimati dal codice di calcolo CALPUFF per le emissioni dalle aree di stoccaggio AS01 e AS02 per la FASE 0-1.

Tabella 3-32. Risultati delle stime modellistiche FASE 0-1

Ricettore	NO _x		PM ₁₀	
	Media sul periodo di cantiere (µg/m ³)	99.8° Perc. delle medie orarie sul periodo di cantiere (µg/m ³)	Media sul periodo di cantiere (µg/m ³)	90.4° Perc. delle medie giornaliere sul periodo di cantiere (µg/m ³)
R1	0.1590	7.7794	0.0123	0.0333
R2	0.4222	16.6460	0.0320	0.0909
R3	0.8530	13.3700	0.0656	0.1173
R4	0.5508	11.7440	0.0411	0.0922
R5	0.0400	2.5698	0.0027	0.0078
R6	1.0841	61.4760	0.0690	0.1924
R7	0.0790	3.8560	0.0054	0.0125
R8	0.1090	8.0085	0.0073	0.0245
R9	0.1015	9.8192	0.0066	0.0151
R10	0.5752	11.8520	0.0365	0.0823

3.15.3.1.1.4.1.8.2 Mappe di isoconcentrazione

Le mappe di concentrazione prodotte rappresentano la previsione delle concentrazioni per i parametri PM₁₀, in condizioni post-mitigazione e NO_x. Nello specifico le mappe allegate riportano le seguenti mappe:

- Per le aree di stoccaggio
 - o Concentrazione media annua e 90.4° percentile delle medie giornaliere di PM₁₀;
 - o Concentrazione media annua e 99.8° percentile delle medie orarie di NO_x.

Di seguito si riporta una stima degli impatti in fase di cantiere per ogni simulazione svolta. La stima deriva dall'analisi modellistica effettuata.

Dalle simulazioni effettuate, considerando la messa in opera delle misure di mitigazione previste (bagnatura delle piste di cantiere non pavimentate), è possibile affermare che per tutti i parametri inquinanti sono stati simulati dei livelli di concentrazione inferiori al limite di legge.

Per tutti i parametri, le concentrazioni massime stimate sono localizzate in corrispondenza delle aree di cantiere.

3.15.3.1.1.4.1.8.3 Conclusioni

Le simulazioni effettuate nella presente fase di progettazione dell'opera nella FASE 0-1 considerata, hanno restituito per tutti i parametri inquinanti dei livelli di concentrazione inferiori ai limiti di legge.

Si sottolinea che le curve di iso-concentrazione prodotte rappresentano esclusivamente il contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere, e non tengono conto del livello di qualità dell'aria ante operam.

Di seguito si riportano i valori massimi stimati sui recettori discreti individuati e sul dominio di studio considerato per le lavorazioni nelle aree di stoccaggio.

Tabella 3-33. Risultati delle stime modellistiche, valori massimi FASE 0-1

MACROFASE 1	NO _x		PM ₁₀	
	Media anno (µg/m ³)	99.8° Perc. (µg/m ³)	Media anno (µg/m ³)	90.4° Perc. (µg/m ³)
Recettori	1.084	61.476	0.069	0.192
Dominio di calcolo (Internamente alle aree di cantiere)	24.9	180.25	2.02	3.44
Limiti di legge	40	200	40	50

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A
(155/2010 e s.m.i)						
Valori di QA stazione BX1 (2019)	27.3	Superi VL 0	15	Superi VL 1		

I valori ai recettori discreti individuati sono al di sotto dei limiti di legge; i valori stimati massimi si riscontrano esclusivamente all'interno delle aree di lavoro dei cantieri.

Considerando che i valori sono al di sotto dei limiti di legge si ritiene che, per come sono state impostate le simulazioni tenendo in considerazione le emissioni derivanti dai cantieri, i valori ottenuti non impattano criticamente sulla qualità dell'aria esistente, sebbene i valori non siano del tutto trascurabile per gli NO_x considerati equivalenti a NO₂, dovuti alla stima cautelativa di utilizzo e contemporaneità dell'utilizzo di macchine operatrici da cantiere stesso.

3.15.3.1 Impatti in fase di esercizio

A valle della caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria ante operam e tenuto conto della tipologia delle opere previste dal progetto e delle emissioni di inquinanti derivanti dall'utilizzo dell'opera in oggetto, non si ritiene che l'opera possa alterare gli attuali livelli di concentrazione esistenti in fase di esercizio.

3.16 RUMORE

3.16.1 NORMATIVA NAZIONALE DI RIFERIMENTO

Per la componente ambientale in esame la normativa di riferimento, rappresentata dal D.P.C.M. 01/03/1991, dalla Legge 26/10/1995 n. 447, dal D.P.C.M. 14/11/1997, dal D.P.R. 18/11/1998 n. 459, dal D.P.R. 30/03/2004, n. 142 e dalla zonizzazione acustica, prefissa, tra gli aspetti principali, i limiti di rumore da non superare in corrispondenza dei ricettori.

Sono definiti ricettori, ai sensi del D.P.R. del 18/11/1998 n. 459, tutti gli edifici adibiti ad ambiente abitativo, comprese le relative aree esterne di pertinenza ove, per ambiente abitativo, si intende ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fermo restando che per gli ambienti destinati ad attività produttive vale la disciplina di cui al Decreto Legislativo 15/8/91 n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive. Sono dunque riferiti ricettori anche tutti gli edifici adibiti ad attività lavorativa o ricreativa, le aree naturalistiche vincolate, i parchi pubblici, le aree esterne destinate ad attività ricreativa ed allo

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE												
STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE-ENTE</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IBOI</td> <td>00</td> <td>D 22</td> <td>RGIM0001001</td> <td>A</td> <td>224 di 327</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IBOI	00	D 22	RGIM0001001	A	224 di 327
COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IBOI	00	D 22	RGIM0001001	A	224 di 327								

svolgimento della vita sociale della collettività, le aree territoriali edificabili (aree di espansione) già individuate dai vigenti PRG.

3.16.2 RICETTORI POTENZIALMENTE INTERESSATI DALLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

L'analisi delle problematiche relative al rumore generato dai cantieri ha richiesto la preventiva definizione e classificazione del sistema ricettore, al fine di poter successivamente delineare gli obiettivi di mitigazione.

Sono definiti ricettori tutti gli edifici adibiti ad ambiente abitativo, comprese le relative aree esterne di pertinenza ove, per ambiente abitativo, si intende ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane.

Sono inoltre definiti ricettori tutti gli edifici adibiti ad attività lavorativa o ricreativa, le aree naturalistiche vincolate, i parchi pubblici, le aree esterne destinate ad attività ricreativa ed allo svolgimento della vita sociale della collettività, le aree territoriali edificabili (aree di espansione) già individuate dai vigenti PRG.

Di seguito sono riportati i ricettori, censiti nell'ambito dello Studio Acustico redatto a supporto del PD, e al quale si rimanda per ulteriori dettagli, presenti nei dintorni delle aree di intervento che verranno potenzialmente influenzati sia dalle attività di cantiere che dall'esercizio dell'opera per la componente rumore.

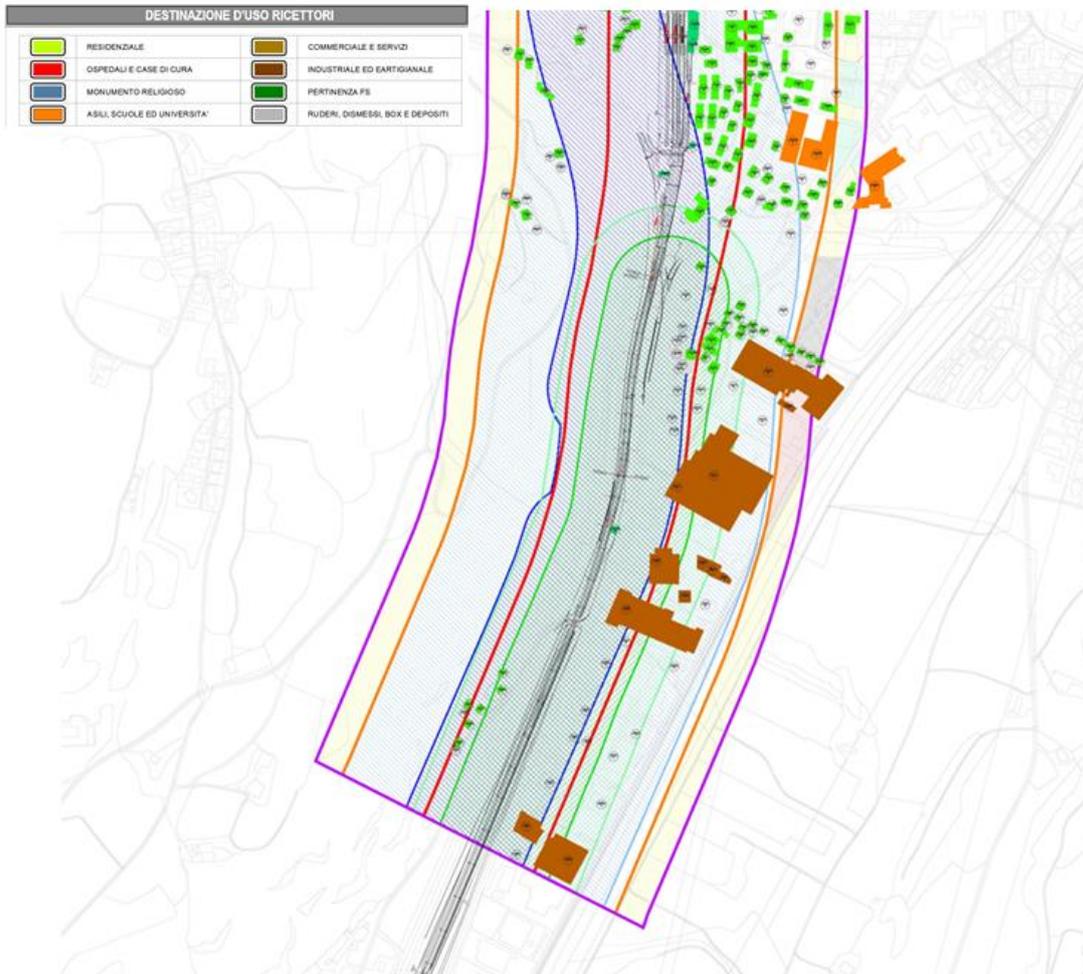


Figura 146. Inquadramento dei ricettori presenti nell'area del tratto compreso tra l'inizio dell'intervento e il km 0+750

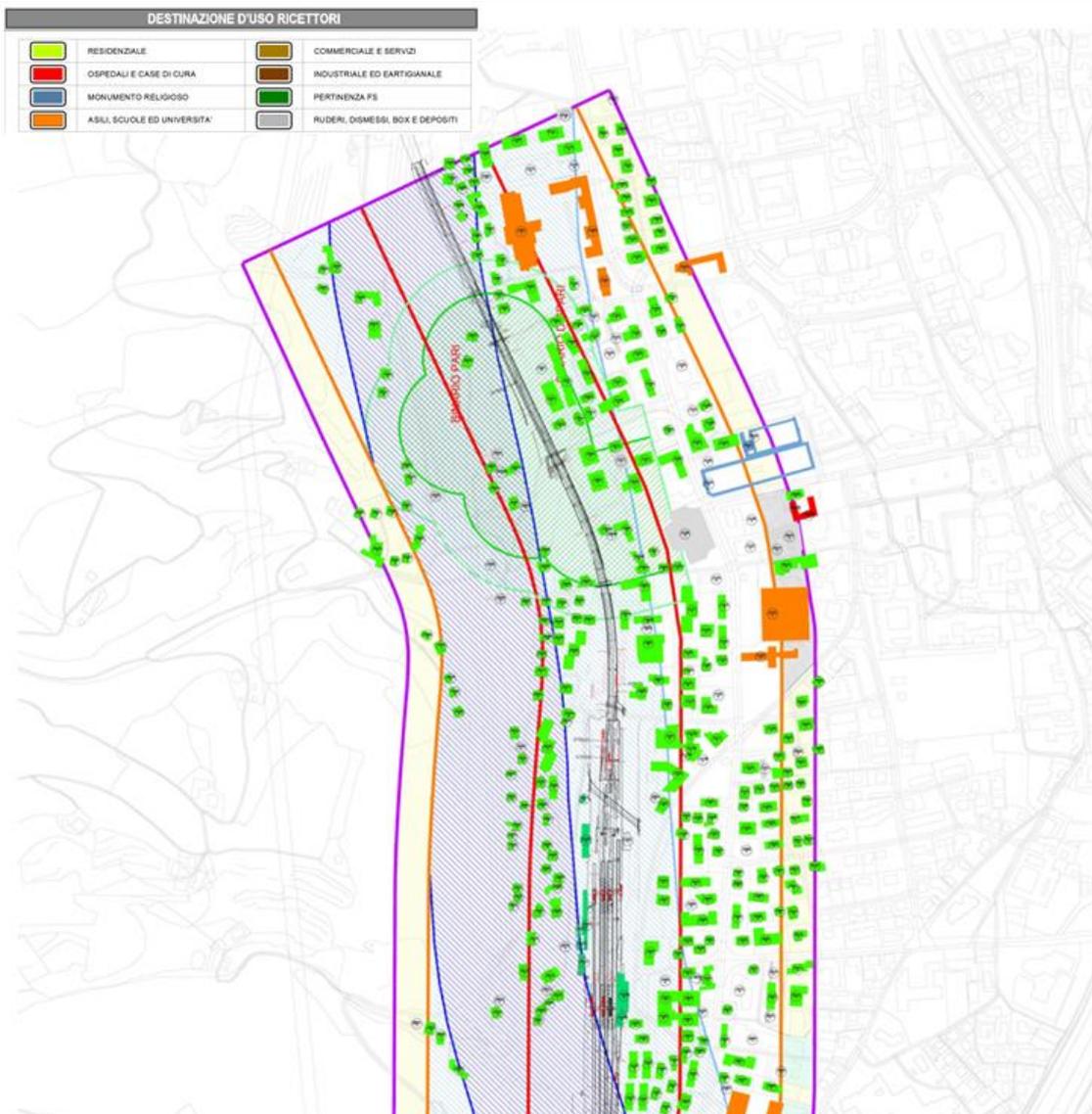


Figura 147. Inquadramento dei ricettori presenti nell'area dal km 0+750 ca. fino alla fine dell'intervento

I ricettori presenti sul territorio attraversato dalle opere in progetto, nonché dal sistema di cantierizzazione progettato, individuati all'interno di una fascia di 250 m dall'asse del tracciato, sono costituiti in prevalenza da edifici di tipo residenziale, con presenza di edifici ad uso scolastico. All'inizio dell'opera in progetto troviamo una zona caratterizzata da edifici ad uso industriale e produttivo.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

3.16.3 CARATTERISTICHE FISICHE DEL RUMORE

Il rumore è un fenomeno fisico, definibile come un'onda di pressione che si propaga attraverso un gas.

Nell'aria le onde sonore sono generate da variazioni della pressione sonora sopra e sotto il valore statico della pressione atmosferica, e proprio la pressione diventa quindi una grandezza fondamentale per la descrizione di un suono.

La gamma di pressioni è però così ampia da suggerire l'impiego di una grandezza proporzionale al logaritmo della pressione sonora, in quanto solamente una scala logaritmica è in grado di comprendere l'intera gamma delle pressioni.

In acustica, quando si parla di livello di una grandezza, si fa riferimento al logaritmo del rapporto tra questa grandezza ed una di riferimento dello stesso tipo.

Al termine livello è collegata non solo l'utilizzazione di una scala logaritmica, ma anche l'unità di misura, che viene espressa in decibel (dB). Tale unità di misura indica la relazione esistente tra due quantità proporzionali alla potenza.

Si definisce, quindi, come livello di pressione sonora, corrispondente ad una pressione p , la seguente espressione:

$$L_p = 10 \log (P/p_0)^2 \text{ dB} = 20 \log (P/p_0) \text{ Db}$$

dove p_0 indica la pressione di riferimento, che nel caso di trasmissione attraverso l'aria è di 20 micro pascal, mentre P rappresenta il valore RMS della pressione.

I valori fisici riferibili al livello di pressione sonora non sono, però, sufficienti a definire l'entità della sensazione acustica. Non esiste, infatti, una relazione lineare tra il parametro fisico e la risposta dell'orecchio umano (sensazione uditiva), che varia in funzione della frequenza.

A tale scopo, viene introdotta una grandezza che prende il nome di intensità soggettiva, che non risulta soggetta a misura fisica diretta e che dipende dalla correlazione tra livello di pressione e composizione spettrale.

I giudizi di eguale intensità a vari livelli e frequenze hanno dato luogo alle curve di iso-rumore, i cui punti rappresentano i livelli di pressione sonora giudicati egualmente rumorosi da un campione di persone esaminate.

Dall'interpretazione delle curve iso-rumore deriva l'introduzione di curve di ponderazione, che tengono conto della diversa sensibilità dell'orecchio umano alle diverse frequenze; tra queste, la curva di ponderazione A è quella che viene riconosciuta come la più efficace nella valutazione del disturbo, in quanto è quella che si avvicina maggiormente alla risposta della membrana auricolare.

In acustica, per ricordare la curva di peso utilizzata, è in uso indicarla tra parentesi nell'unità di misura adottata, che comunque rimane sempre il decibel, vale a dire dB(A).

Allo scopo di caratterizzare il fenomeno acustico, vengono utilizzati diversi criteri di misurazione, basati sia sull'analisi statistica dell'evento sonoro, che sulla quantificazione del suo contenuto energetico nell'intervallo di tempo considerato.

Il livello sonoro che caratterizza nel modo migliore la valutazione del disturbo indotto dal rumore è rappresentato dal livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, Leq , definito dalla relazione analitica:

$$Leq = 10 \cdot \text{Log} \left[\frac{1}{T} \int_0^T (p(t) / p_0)^2 dt \right]$$

essendo:

$p(t)$ = valore istantaneo della pressione sonora secondo la curva A;

p_0 = valore della pressione sonora di riferimento, assunta uguale a 20 micro pascal in condizioni standard;

T = intervallo di tempo di integrazione.

Il Leq costituisce la base del criterio di valutazione proposto sia dalla normativa italiana che dalla raccomandazione internazionale I.S.O. n. 1996 sui disturbi arrecati alle popolazioni, ed inoltre viene adottato anche dalle normative degli altri paesi.

Il livello equivalente continuo costituisce un indice dell'effetto globale di disturbo dovuto ad una sequenza di rumore compresa entro un dato intervallo di tempo; esso corrisponde cioè al livello di rumore continuo e costante che nell'intervallo di tempo di riferimento possiede lo stesso "livello energetico medio" del rumore originario.

Il criterio del contenuto energetico medio è basato sull'individuazione di un indice globale, rappresentativo dell'effetto sull'organo uditivo di una sequenza di rumori entro un determinato intervallo di tempo; esso in sostanza commisura, anziché i valori istantanei del fenomeno acustico, l'energia totale in un certo intervallo di tempo.

Il Leq non consente di caratterizzare le sorgenti di rumore, in quanto rappresenta solamente un indicatore di riferimento; pertanto, per meglio valutare i fenomeni acustici è possibile considerare i livelli percentili, i livelli massimo e minimo, il SEL.

I livelli percentili (L1, L5, L10, L33, L50, L90, L95, L99) rappresentano i livelli che sono stati superati per una certa percentuale di tempo durante il periodo di misura:

- l'indice percentile L1 connota gli eventi di rumore ad alto contenuto energetico (livelli di picco);

- l'indice percentile L10 è utilizzato nella definizione dell'indicatore "clima acustico", che rappresenta la variabilità degli eventi di rumore rilevati;
- l'indice L50 è utilizzabile come indice di valutazione del flusso autoveicolare;
- l'indice percentile L95 è rappresentativo del rumore di fondo dell'area;
- il livello massimo (Lmax), connota gli eventi di rumore a massimo contenuto energetico;
- il livello minimo (Lmin), consente di valutare l'entità del rumore di fondo ambientale;
- il SEL rappresenta il livello sonoro di esposizione ad un singolo evento sonoro.

3.16.4 CENNI SULLA PROPAGAZIONE

Nella propagazione del suono avvengono più fenomeni che contemporaneamente provocano l'abbassamento del livello di pressione sonora e la modifica dello spettro in frequenza.

Principale responsabile dell'abbassamento del livello di pressione sonora è la divergenza del campo acustico, che porta in campo libero (propagazione sferica) ad una riduzione di un fattore quattro dell'intensità sonora (energia per secondo per unità di area) per ogni raddoppio della distanza. Di minore importanza, ma capace di grandi effetti su grandi distanze, è l'assorbimento dovuto all'aria, che dipende però fortemente dalla frequenza e dalle condizioni meteorologiche (principalmente dalla temperatura e dall'umidità).

Vi sono poi da considerare l'assorbimento da parte del terreno, differente a seconda della morfologia (suolo, copertura vegetativa ed altimetria) dell'area in analisi, inoltre l'effetto dei gradienti di temperatura, della velocità del vento ed effetti schermanti vari causati da strutture naturali e create dall'uomo.

La differente attenuazione delle varie frequenze costituenti il rumore da parte dei fattori citati e la contemporanea tendenza all'equipartizione dell'energia sonora tra le stesse portano ad una modifica dello spettro sonoro "continua" all'aumentare della distanza da una sorgente, specialmente se questa è complessa ed estesa come una struttura stradale.

3.16.5 INFLUENZA DELL'OROGRAFIA SULLA PROPAGAZIONE SONORA

La presenza di ostacoli modifica la propagazione teorica delle onde sonore generando sia un effetto di schermo e riflessione, sia un effetto di diffrazione, ovvero di instaurazione di una sorgente secondaria. Quindi colli o, in alcuni casi, semplici dossi o trincee sono in grado di limitare sensibilmente la propagazione del rumore, o comunque di variarne le caratteristiche. Tale attenuazione aumenta al crescere della dimensione dell'ostacolo e del rapporto tra dimensione dell'ostacolo e la distanza di questo dal ricettore; in particolare le metodologie di analisi più diffuse

utilizzano il cosiddetto “numero di Fresnel” che prende in considerazione parametri come la lunghezza d’onda del suono e la differenza del cammino percorso dall’onda sonora in presenza o meno dell’ostacolo.

Infine, si segnala tra gli altri, il fenomeno della concentrazione dell’energia sonora che può essere determinato da riflessioni multiple su ostacoli poco fonoassorbenti. Tipicamente tale fenomeno può creare un effetto di amplificazione con le sorgenti poste nelle gole.

3.16.6 EFFETTI DEL RUMORE SULLA POPOLAZIONE

Numerose ricerche hanno evidenziato che il rumore prodotto dai mezzi di trasporto può avere effetti negativi non solo sugli operatori e sugli utenti, ma anche sulle popolazioni che vivono in prossimità di strade, ferrovie, aeroporti.

Il confine che separa effetti propriamente sanitari (danno) ed effetti di natura socio-psicologica (disturbo, annoyance) non è nettamente stabilito, anche se studi condotti da Cosa e Nicoli (cfr. M. Cosa, “Il rumore urbano e industriale”, Istituto italiano di medicina sociale, 1980), definiscono una scala di lesività in cui sono caratterizzati 6 campi di intensità sonora:

- 0÷35 dB(A): rumore che non arreca fastidio né danno;
- 36÷65 dB(A): rumore fastidioso e molesto che può disturbare il sonno ed il riposo;
- 66÷85 dB(A): rumore che disturba ed affatica, capace di provocare danno psichico e neurovegetativo e in alcuni casi danno uditivo;
- 86÷115 dB(A): rumore che produce danno psichico e neurovegetativo e può indurre malattia psicosomatica;
- 116÷130 dB(A): rumore pericoloso: prevalgono gli effetti specifici su quelli psichici e neurovegetativi;
- 131÷150 dB(A): rumore molto pericoloso: impossibile da sopportare senza adeguata protezione; insorgenza immediata o rapida del danno.

Gli autori hanno inoltre codificato una gerarchia di effetti sull’uomo attribuibili al rumore:

- danno a carico dell’organo uditivo (specifico);
- danno a carico di altri organi e sistemi o della psiche (non specifico);
- disturbo del sonno e del riposo;
- interferenza sulla comprensione delle parole o di altri segnali acustici;
- interferenza sul rendimento, sull’efficienza, sull’attenzione e sull’apprendimento;
- sensazione generica di fastidio (annoyance).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

Mentre esiste una letteratura molto vasta sui rischi di danno uditivo ed extra-uditivo negli ambienti di lavoro, non altrettanto si può dire per quanto riguarda il rumore ambientale non confinato. Non esiste, allo stato attuale delle conoscenze, alcuna evidenza che i danni all'apparato uditivo possano essere attribuiti al rumore da traffico, se non per categorie molto particolari di soggetti esposti (ad esempio lavoratori aeroportuali). Più in generale la rilevanza sanitaria del rumore ambientale, ed in particolare del rumore da traffico, è argomento assai controverso per cui di fatto le normative e le politiche di controllo del rumore ambientale sono sostanzialmente finalizzate alla prevenzione del disturbo e dell'annoyance.

Frequentemente il disturbo del rumore da traffico sulle comunità viene studiato attraverso statistiche a campione, in cui si chiede agli intervistati di esprimere un giudizio soggettivo sul grado di insoddisfazione, tenuto conto di fattori quali il tipo di disturbo (effetti sul sonno, interferenza con la comprensione e con il lavoro), le caratteristiche sociali ed ambientali dell'habitat, la presenza di altri fattori concomitanti di disturbo. Obiettivo di tali indagini è correlare la valutazione soggettiva del disturbo con indicatori acustici oggettivi e misurabili. Da tali indagini risulta, in generale, che l'indice soggettivo di disturbo è ben correlato alla dose di rumore percepito, misurata dal Leq.

L'interferenza del rumore con il sonno dipende sia dal livello sonoro massimo, sia dalla durata del rumore, sia ancora dal clima acustico della località.

3.16.7 METODOLOGIA PER LA VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO MEDIANTE IL MODELLO DI SIMULAZIONE SOUNDPLAN

La determinazione dei livelli di rumore indotti è stata effettuata con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPLAN della soc. Braunstein + Bernt GmbH. La scelta di applicare tale modello di simulazione è stata effettuata in considerazione delle caratteristiche del modello, del livello di dettaglio che è in grado di raggiungere e, inoltre, della sua affidabilità ampiamente garantita dalle applicazioni già effettuate in altri studi analoghi. SoundPLAN è un modello previsionale ad "ampio spettro" in quanto permette di studiare fenomeni acustici generati da rumore stradale, ferroviario, aeroportuale e industriale utilizzando di volta in volta gli standard internazionali più ampiamente riconosciuti. Per quanto riguarda i cantieri per la realizzazione delle opere e dei manufatti in progetto, non essendo al momento possibile determinare le caratteristiche di dettaglio dei macchinari di cantiere, con le relative fasi di utilizzo (queste dipenderanno infatti dall'organizzazione propria dell'appaltatore), sono state eseguite le simulazioni ipotizzando quantità e tipologie di sorgenti standard. Per il calcolo del rumore emesso durante la realizzazione delle opere in progetto sono state valutate le relative fasi di lavoro, individuando quella più

rumorosa; per tale fase sono state individuate le sorgenti sonore attive con i relativi livelli di potenza sonora, ed inserite nel modello di simulazione SoundPLAN in cantieri tipo, per i quali sono state effettuate simulazioni per consentire la determinazione dell'impatto acustico provocato nell'intorno delle stesse. I dati utilizzati per la definizione del modello di simulazione sono:

- classificazione e caratteristiche tecnico-geometriche del progetto in questione;
- elaborati progettuali digitali, comprendenti tracciati planimetrici, profili altimetrici ed elaborati cantierizzazione;
- cartografia numerica digitale 3D ed ortofoto geo riferite dell'area di studio;
- livelli di pressione sonora o dati di targa delle sorgenti inserite.

Il materiale documentale è stato integrato da sopralluoghi in sito mirati a definire le porzioni di territorio interessate dallo studio, di analizzarne la relativa morfologia e corografia e in particolar modo di individuare i principali recettori.

Sulla scorta del materiale disponibile si è proceduto all'inserimento nel software dei seguenti elementi:

- modello digitale del terreno (DGM Digital Ground Model) ottenuto sulla base di punti di elevazione provenienti dal rilievo plano-altimetrico, che descrive con sufficiente accuratezza la morfologia del terreno, opportunamente modificata tenendo conto degli interventi sul terreno previsti dal progetto stesso;
- modelli tridimensionali degli edifici ottenuti sulla base delle quote della cartografia digitale e mediante integrazioni dovute a sopralluoghi;
- modello tridimensionale del progetto;
- caratterizzazione delle sorgenti.

La disponibilità di dati cartografici in formato numerico permette di ottenere un controllo completo ed un'accuratezza elevata nella modellazione dello stato reale. Inoltre, ciascuno degli elementi è caratterizzato mediante l'attribuzione di tutte le grandezze e le caratteristiche d'esercizio idonee per simulare con accuratezza lo stato reale. Considerate le condizioni conservative adottate per la realizzazione del modello e la scelta di considerare i risultati delle simulazioni entro i limiti solo nel caso di un livello calcolato sempre minore e mai uguale al limite vigente, si può ritenere di aver adoperato impostazioni modellistiche di tipo ampiamente cautelativo. Altri parametri impostati nel modello di calcolo sono l'imposizione di calcolare almeno una riflessione, l'imposizione di un campo libero davanti alle superfici di almeno 1 mt lineare, la condizione di propagazione sottovento, la predisposizione di una griglia i cui elementi hanno dimensioni 5 m x 5 m.

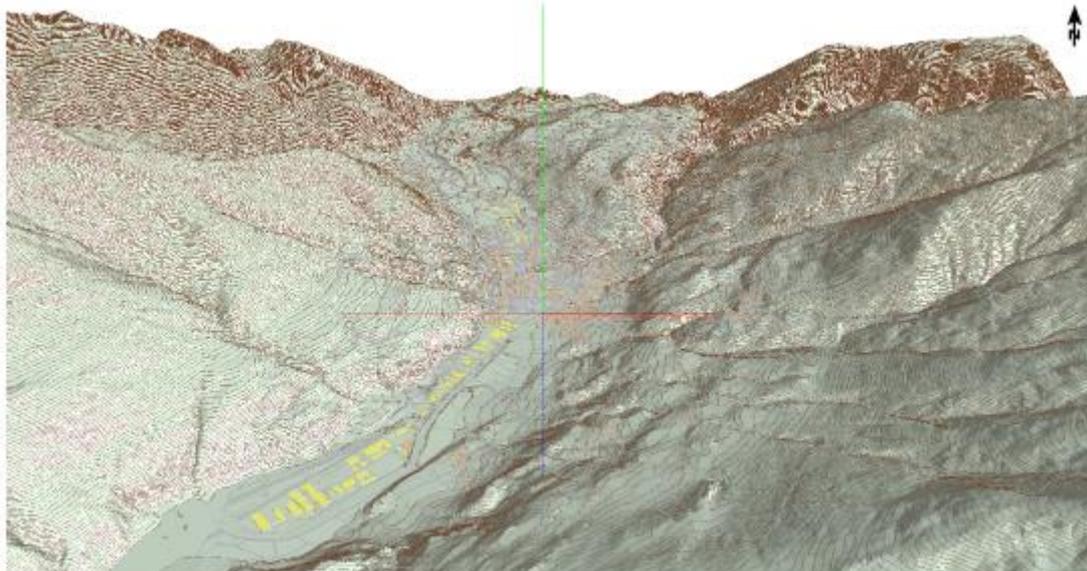


Figura 148. Stralcio modello 3D di simulazione

3.16.8 IMPATTO ACUSTICO DEI CANTIERI FISSI

Nella valutazione dell’impatto acustico generato dai cantieri, è stata tenuta in considerazione la presenza di ricettori sia ad uso residenziale sia industriale.

Poiché nella presente fase progettuale non è possibile determinare le caratteristiche di dettaglio dei macchinari di cantiere, con le relative fasi di utilizzo, sono state eseguite le simulazioni acustiche ipotizzando quantità e tipologie di sorgenti che, nel dettaglio potranno essere definite dall’Appaltatore solo all’atto dell’impianto delle lavorazioni e, quindi, successivamente verificate dall’apposito programma di monitoraggio previsto per il corso d’opera.

Non essendo inoltre definiti i layout interni dei cantieri (che verranno anch’essi a dipendere dall’organizzazione specifica dell’impresa appaltatrice), per il calcolo del rumore indotto sui ricettori è stato ipotizzato il posizionamento delle singole sorgenti, in prossimità dei ricettori stessi, considerando pertanto la soluzione più impattante e valutando il livello di potenza sonora delle sorgenti previste distribuito sull’intero periodo di riferimento diurno (16 ore) e per alcune lavorazioni in periodo notturno.

La stima dei livelli di pressione sonora indotti sui ricettori è stata effettuata con una simulazione di dettaglio, predisponendo un apposito modello tridimensionale semplificato; per quanto riguarda gli ostacoli diversi dal terreno si è ritenuto, in favore di sicurezza, di inserire solamente gli edifici maggiormente esposti.

Per le lavorazioni che saranno eseguite all'interno dei Comuni che hanno approvato il Piano di Classificazione Acustica Comunale, i risultati delle simulazioni saranno confrontati con i limiti imposti dal DPCM del 14 novembre 1997.

Per i comuni all'interno della Provincia di Bolzano che non hanno ad oggi approvato il PCCA (Piano Comunale di Classificazione Acustica come previsto dalla Legge n° 447 del 26 ottobre 1995), l'individuazione delle classi acustiche viene desunta dalle indicazioni fornite dalla Legge Provinciale n. 20 del 05.12.2012.

3.16.8.1 Caratterizzazione dei mezzi di cantiere

L'alterazione del clima acustico dell'area durante la realizzazione delle opere è riconducibile, a carattere generale, alle diverse fasi di lavorazione che caratterizzano i lavori previsti.

Le emissioni acustiche durante le lavorazioni possono essere di tipo continuo, legate agli impianti fissi nei diversi cantieri stabili, e discontinue, dovute alle lavorazioni sulla linea ed al transito dei mezzi per la movimentazione dei materiali. L'entità degli impatti è molto variabile in relazione alla conformazione del territorio, alle opere accessorie che vengono costruite, agli eventuali ostacoli presenti. La molteplicità delle sorgenti, degli ambienti e delle posizioni di lavoro tipiche in cantieri di questo genere individua numerose tipologie di macchinari ed attività la cui contemporaneità, oltre che intensità, determina un certo grado di complessità nel poter rappresentare con precisione l'impatto acustico indotto dalla realizzazione delle opere sui ricettori presenti nella zona di studio. Per il caso in esame, l'analisi della componente rumore nell'ambito delle attività di cantiere sarà svolta rispetto alla macrotipologia di lavorazione relativa ai cantieri fissi. All'interno di ogni cantiere sono state ipotizzate le tipologie di lavorazioni previste, i macchinari utilizzati, la loro percentuale di utilizzo nell'arco della lavorazione e l'eventuale contemporaneità di lavorazione. Come anticipato sopra, poiché le tipologie di cantieri previsti, la loro organizzazione interna, i macchinari e gli impianti presenti al loro interno sono solo ipotizzati nella presente fase progettuale, si è operato in maniera quanto più realistica possibile nel ricostruire i vari scenari, con ipotesi adeguatamente cautelative, sulla base di analisi pregresse di cantieri analoghi a quelli qui considerati per la costruzione di opere ferroviarie. Ai fini dell'analisi delle interferenze di tipo acustico, si considerano le fasi di lavoro e le sorgenti di maggiore emissione rumorosa in zone con presenza di ricettori abitativi. Si ritengono dunque non impattanti tutte le fasi di lavoro e le aree di cantiere dove non vi sia presenza costante di macchinari rumorosi o che si trovino a distanza tale dai ricettori da essere ininfluenti sul clima acustico. Ciò premesso, si ipotizza pertanto che le sorgenti di rumore presenti sui cantieri, ed i rispettivi valori di emissione sonora, siano quelle indicate nella tabella seguente. I dati di potenza sonora delle macchine sono desunti da misure effettuate presso analoghi cantieri

Italferr, da dati bibliografici, da dati tecnici delle macchine, o da valori massimi prescritti dalla normativa (D. Lgs. 262/2002).

Tabella 3-34. Sorgenti di rumore e potenza sonora

Mezzo	Lw
Escavatore	106
Pala gommata	110
Auto gru	104
Autobetoniera	100
Autocarro	100
Sonda perforatrice per micropali	115

3.16.8.2 Descrizione degli scenari di lavoro

Di seguito si riportano i dati di input più cautelativi possibili utilizzati per determinare l'impatto acustico nei diversi scenari nei quali è stata suddivisa la realizzazione dei lavori in progetto. In particolare, in funzione della tipologia della sorgente, del numero dei macchinari presenti e della rumorosità degli stessi, nonché della presenza contemporanea di diverse aree di cantiere, si riportano di seguito le aree di cantiere oggetto di simulazione, ritenute più significative per lo specifico contesto territoriale:

Tabella 3-35. Aree di cantiere simulate

Codice	Cantiere	Superficie	Comune
AT.01	Area tecnica	1320 mq	Bressanone (BZ)
AT.02	Area tecnica	950 mq	Bressanone (BZ)
AT.03	Area tecnica	1350 mq	Bressanone (BZ)
AT.04	Area tecnica	350 mq	Bressanone (BZ)
CO.01°	Cantiere operativo	1200 mq	Bressanone (BZ)
AS.01	Area stoccaggio	300 mq	Bressanone (BZ)
AS.02	Area	1790 mq	Bressanone

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A
	stoccaggio			(BZ)		

È stato pertanto ipotizzato l'effetto dei macchinari presenti, necessari per la realizzazione delle opere previste, valutandone l'emissione cumulata derivante dalla contemporaneità di utilizzo, nei confronti dei ricettori presenti. Di seguito si illustrano sinteticamente gli input utilizzati per ogni singolo scenario.

Area tecnica – (Scavi)

Scenari di emissione:

Tabella 3-36. Potenze acustiche macchinari Area Tecnica

AREA TECNICA - scavi				
Mezzo	n. mezzi	Ore di lavoro	% utilizzo	Lw [dB(A)]
Pala meccanica	1	8	50%	107,0
Escavatore	1	8	50%	103,0
Autobetoniera	1	8	50%	97,0

Area Tecnica – (Micropali)

Scenari di emissione:

Tabella 3-37. Potenze acustiche Area Tecnica

AREA TECNICA – fase realizzazione micropali				
Mezzo	n. mezzi	Ore di lavoro	% utilizzo	Lw [dB(A)]
Sonda perforatrice per micropali	1	8	50%	115,0
Escavatore	1	8	50%	103,0
Autocarro	1	8	50%	97,0

Area Stoccaggio

Scenari di emissione:

Tabella 3-38. Potenze acustiche macchinari Area Stoccaggio

AREA STOCCAGGIO				
Mezzo	n. mezzi	Ore di lavoro	% utilizzo	Lw [dB(A)]

Pala meccanica	1	8	50%	107,0
Escavatore	1	8	50%	103,0

Cantiere Operativo

Scenari di emissione:

Tabella 3-39. Potenze acustiche macchinari Area Stoccaggio

CANTIERE OPERATIVO				
Mezzo	n. mezzi	Ore di lavoro	% utilizzo	Lw [dbA]
Pala meccanica	1	8	50%	107,0
Escavatore	1	8	50%	103,0
Autocarro	1	8	50%	97,0
Autogrù	1	8	50%	101,0

Di seguito si riportano gli scenari analizzati all'interno dello studio:

Tabella 3-40. Scenari di lavoro

Scenario	Tipologia Area	Periodo di lavoro	Descrizione attività fronte cantiere	Macchine impiegati
1 Realizzazione micropali	Area di Stoccaggio	Diurno	Movimentazione meccanica delle materie	Nr. 1 Pala meccanica, nr. 1 Escavatore
	Area Tecnica	Diurno	Realizzazione dei micropali	Nr. 1 Sonda perforatrice, nr. 1 Escavatore, nr. 1 Autocarro, nr. 1

				Autogrù
	Cantier e Operati vo	Diurn o	Movimentazione meccanica delle materie e dei carichi	Nr. 1 Pala meccanic a, nr. 1 Escavator e, nr. 1 Autocarro , nr. 1 Autogrù
2 Scavi	Area Tecnica	Diurn o	Realizzazione/fi nitura opere	Nr. 1 Pala meccanic a, nr. 1 Escavator e, nr. 1 Autobeton iera
	Area di Stocca ggio	Diurn o	Movimentazione meccanica delle materie	Nr. 1 Pala meccanic a, nr. 1 Escavator e
	Cantier e Operati vo	Diurn o	Movimentazione meccanica delle materie e dei carichi	Nr. 1 Pala meccanic a, nr. 1 Escavator e, nr. 1 Autocarro , nr. 1 Autogrù

3.16.8.3 Risultati delle simulazioni acustiche

Di seguito si riportano i risultati delle simulazioni acustiche effettuate secondo i criteri descritti nei paragrafi precedenti. Al fine di contenere l'impatto ambientale (in termini non solo di emissioni acustiche, ma anche di impatto paesaggistico e di contenimento della polverosità) delle aree di cantiere, per ciascuna di esse in caso di superamento dei limiti è prevista l'installazione di barriere

antirumore. Dall'esame della situazione abitativa via via riscontrata in corrispondenza dei diversi cantieri, sono state selezionate le situazioni caratteristiche, simulando volta per volta la presenza del ricettore più rappresentativo dal punto di vista dell'impatto. I casi ipotizzati consistono in casi limite che si verificano unicamente quando i macchinari rumorosi sono posizionati, per necessità, presso il confine esterno del cantiere, in prossimità dei ricettori. Le simulazioni di seguito riportate naturalmente non tengono conto delle eventuali riverberazioni tra edifici vicini che possono incrementare ulteriormente i livelli di pressione sonora. Nei paragrafi di seguito saranno analizzati i risultati delle simulazioni acustiche degli scenari 1 (micropali) e 2 (scavi).

3.16.8.3.1 Scenario 01 – Realizzazione Micropali

Secondo il programma di lavoro saranno effettuate lavorazioni in periodo diurno con le percentuali di lavorazione descritte nei capitoli precedenti. Di seguito si riporta la mappa isolivello in planimetria della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate relative alle aree di cantiere:

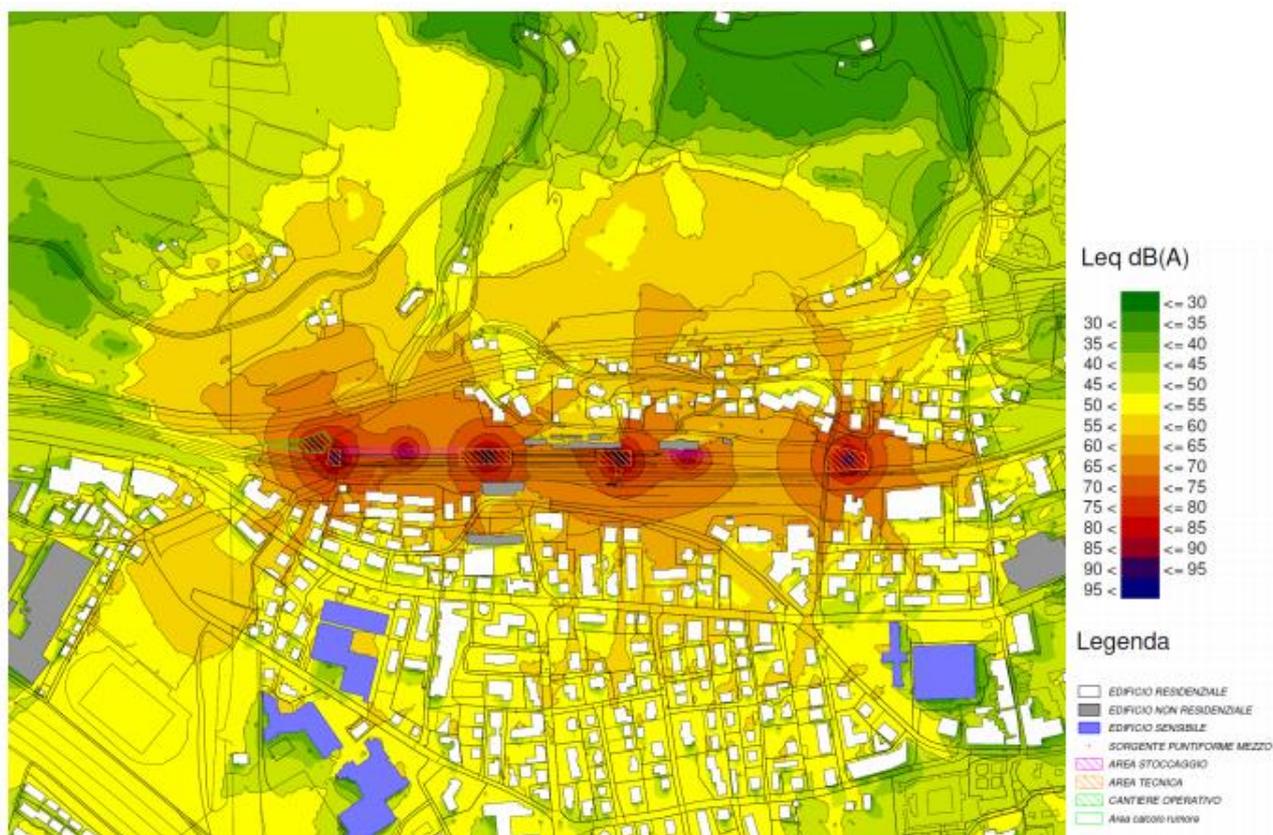


Figura 149. Modello acustico dell'area di studio

I ricettori limitrofi al cantiere risultano collocati all'interno del Comune di Bressanone (BZ). I ricettori prossimi alle aree di cantiere risultano collocati all'interno della classe acustica II (Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale) per la quale è previsto il rispetto del limite di emissione diurno pari a 50 dB(A). Come si può notare dalla figura sopra riportata, l'insieme delle lavorazioni previste nell'area considerata genera emissioni in alcuni punti superiori al limite normativo. Per tale motivo, è stato necessario prevedere l'adozione di barriere antirumore fisse in corrispondenza del confine delle aree di cantiere di altezza pari a 3 m come di seguito illustrato:

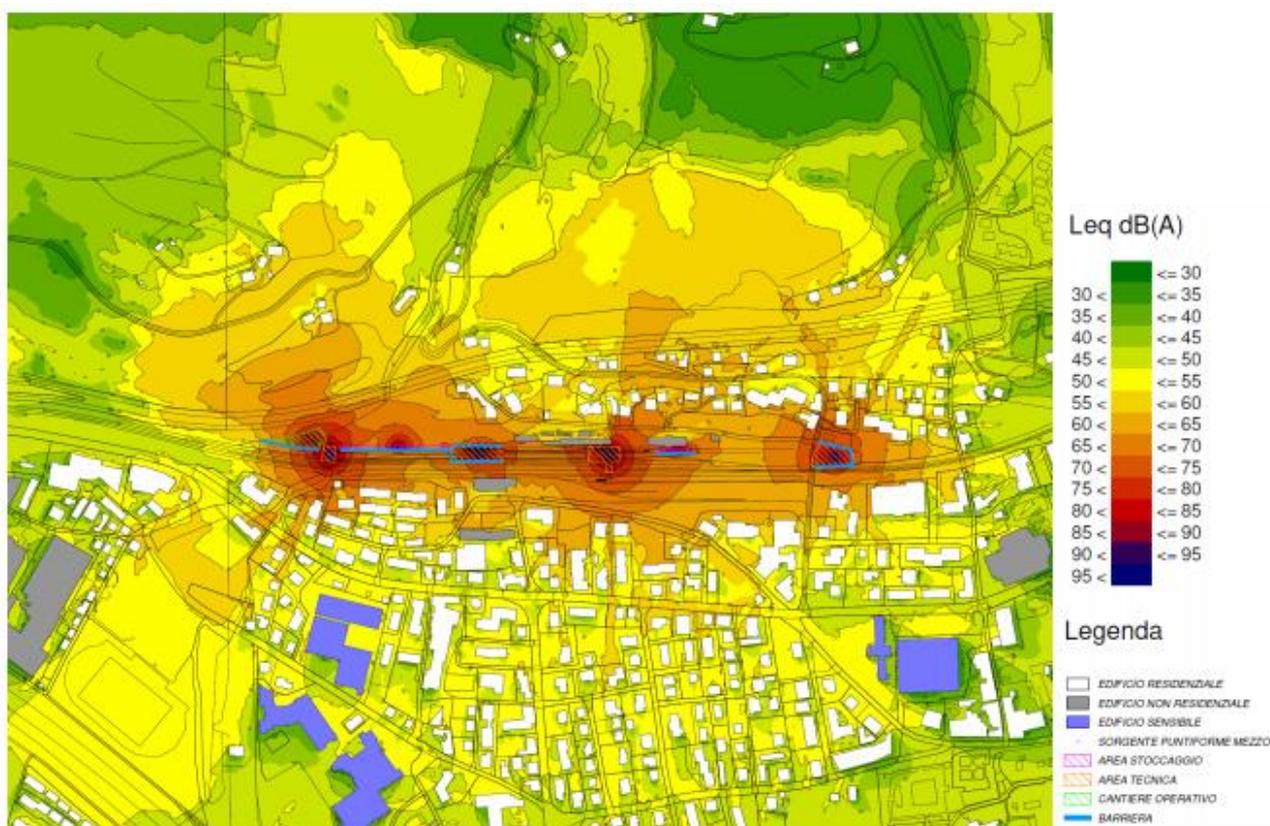


Figura 150. Modello acustico dell'area di studio – post mitigazione

Come si può evincere dalla figura, gli interventi di mitigazione possono contribuire ad una sostanziale diminuzione del livello di emissione sonora; tuttavia, considerata la vicinanza dei ricettori abitativi e la loro classe acustica di appartenenza, l'installazione delle barriere antirumore risulterebbe insufficiente in termini di abbattimento delle emissioni sonore al di sotto del limite di 50 dB(A) per il periodo diurno. Pertanto, per ovviare al presunto superamento dei limiti imposti sarà necessario richiedere la deroga per le attività rumorose dovute ad attività di cantiere secondo quanto stabilito dal Comune di Bressanone.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

3.16.8.3.2 Scenario 02 – Realizzazione scavi

Secondo il programma di lavoro saranno effettuate lavorazioni in periodo diurno con le percentuali di lavorazione descritte nei capitoli precedenti. Di seguito si riporta la mappa isolivello in planimetria della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate relative alle aree di cantiere:

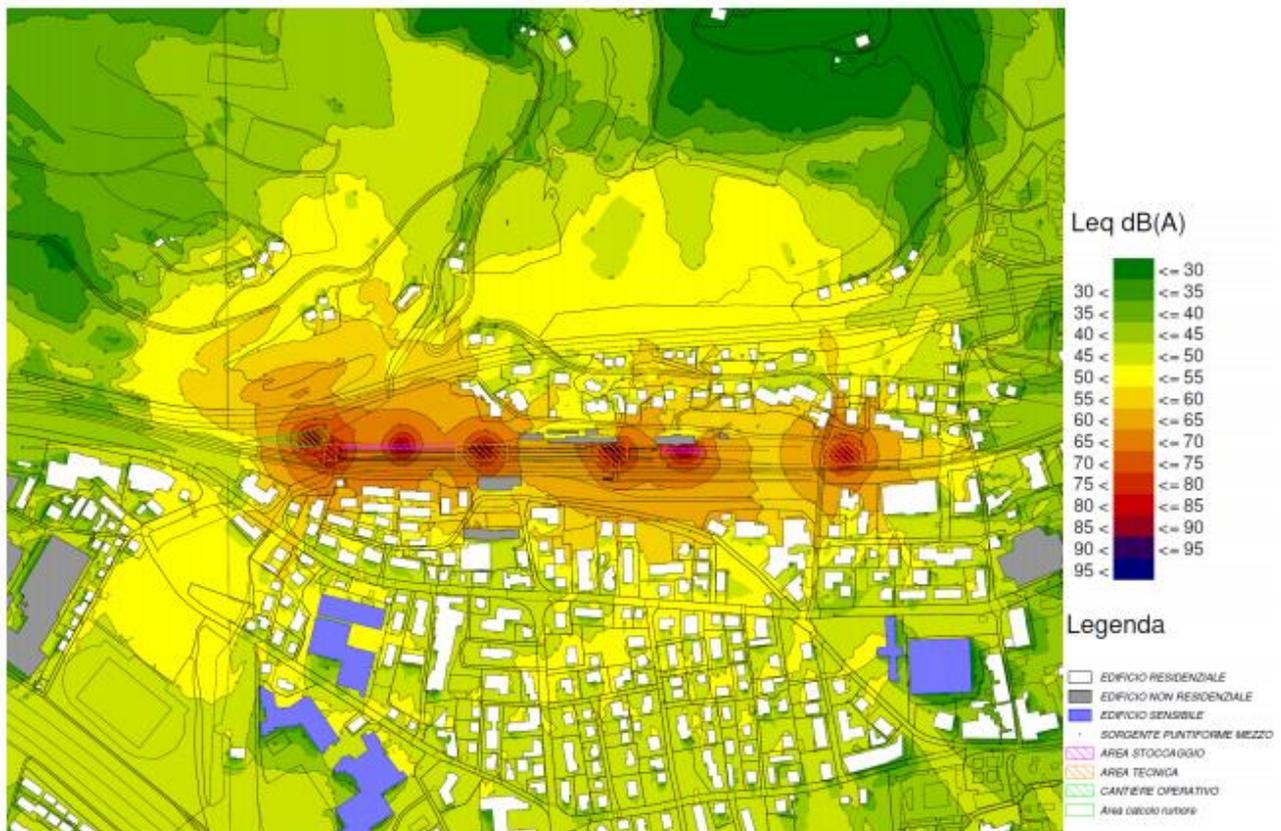


Figura 151. Modello acustico dell'area di studio

I ricettori limitrofi al cantiere risultano collocati all'interno del Comune di Bressanone (BZ). I ricettori prossimi alle aree di cantiere risultano collocati all'interno della classe acustica II (Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale) per la quale è previsto il rispetto del limite di emissione diurno pari a 50 dB(A). Come si può notare dalla figura sopra riportata, l'insieme delle lavorazioni previste nell'area considerata genera emissioni in alcuni punti superiori al limite normativo. Per tale motivo, è stato necessario prevedere l'adozione di barriere antirumore fisse in corrispondenza del confine delle aree di cantiere di altezza pari a 3 m come di seguito illustrato:

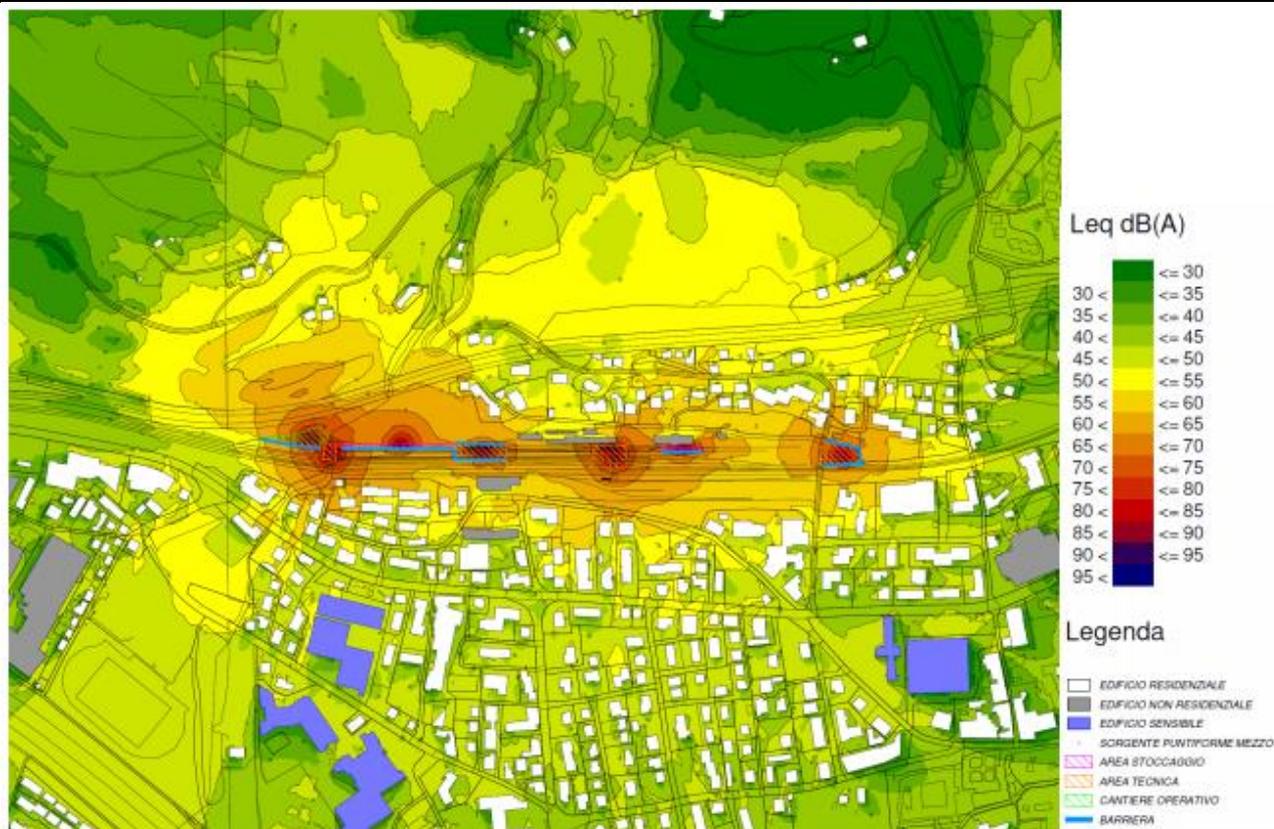


Figura 152. Modello acustico dell'area di studio – post mitigazione

Come si può evincere dalla figura, gli interventi di mitigazione possono contribuire ad una sostanziale diminuzione del livello di emissione sonora; tuttavia, considerata la vicinanza dei ricettori abitativi e la loro classe acustica di appartenenza, l'installazione delle barriere antirumore risulterebbe insufficiente in termini di abbattimento delle emissioni sonore al di sotto del limite di 50 dB(A) per il periodo diurno. Pertanto, per ovviare al presunto superamento dei limiti imposti sarà necessario richiedere la deroga per le attività rumorose dovute ad attività di cantiere secondo quanto stabilito dal Comune di Bressanone

3.16.9 VALUTAZIONE

3.16.9.1 Impatti in fase di cantiere

Dal punto di vista quantitativo, sulla base dei risultati delle simulazioni effettuate, in virtù della natura delle opere previste dal progetto, della tipologia di macchinari da impiegare durante la fase di cantiere e dell'entità delle opere da realizzare, si ritiene che possano essere rilevati dei livelli di rumore superiori ai limiti di normativa in corrispondenza degli edifici più prossimi alle aree di

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

cantiere, durante tutte le diverse fasi di lavoro. Tale effetto sarà contrastato mediante il ricorso a specifiche misure di mitigazione (barriere antirumore). Per alcuni ricettori, collocati all'interno delle classi acustiche II o in aree residenziali, si prevede che in fase di esecuzione di alcune lavorazioni non sia possibile rientrare all'interno dei limiti previsti per le rispettive classi; pertanto, sarà opportuno in fase successiva la richiesta di deroga per lo svolgimento di alcune lavorazioni.

3.16.9.2 Impatti in fase di esercizio

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.

3.16.9.2.1 Dati di input del modello

L'applicazione del modello previsionale ha richiesto l'inserimento dei dati riguardanti i seguenti aspetti:

- morfologia del territorio;
- geometria dell'infrastruttura;
- caratteristiche dell'esercizio ferroviario con la realizzazione degli interventi in progetto;
- emissioni acustiche dei singoli convogli.

Per la stima degli impatti in fase di esercizio si è proceduto ad una duplice verifica del clima acustico nei confronti dei ricettori ubicati nell'ambito in cui verrà eseguito un parziale spostamento delle barriere antirumore esistenti di stazione, così come di seguito descritto:

La verifica del primo scenario è stata eseguita considerando cautelativamente nel modello di simulazione SoundPLAN, per il 100% dei transiti dei convogli passeggeri e per il 20% dei transiti dei convogli merci le emissioni treno PRA RFI, utilizzando quindi i valori di emissione treno contenuti nella “Banca dati delle emissioni della Tabella 2” contenuta nel Documento “Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore ai sensi del DM Ambiente 29/11/2000 – Relazione Tecnica”, redatto da RFI. Per le emissioni treno del rimanente 80% dei transiti dei convogli merci sono stati invece utilizzati i “valori limite relativi al rumore in transito”, così come definiti dalla Tabella 4 del Regolamento UE n. 1304/2014 – Specifica Tecnica di Interoperabilità per il sottosistema “Materiale rotabile – Rumore”.

La verifica del secondo scenario è stata eseguita considerando nel modello di simulazione SoundPLAN, cautelativamente per il 100% dei transiti dei convogli passeggeri sempre le emissioni treno PRA RFI, utilizzando quindi i valori di emissione treno contenuti nella “Banca dati delle emissioni della Tabella 2” contenuta nel Documento “Piano degli interventi di

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

contenimento e abbattimento del rumore ai sensi del DM Ambiente 29/11/2000 – Relazione Tecnica”, redatto da RFI. Per le emissioni treno del 100% dei transiti dei convogli merci sono state utilizzati i “valori limite relativi al rumore in transito”, così come definiti dalla Tabella 4 del Regolamento UE n. 1304/2014 – Specifica Tecnica di Interoperabilità per il sottosistema “Materiale rotabile – Rumore”.

3.16.9.2.2 Considerazioni sui livelli sonori ante mitigazione

L'applicazione del modello di simulazione ha permesso di stimare i livelli sonori con la realizzazione delle opere in progetto.

Da un primo esame si nota che i superamenti maggiori si verificano nel periodo notturno in virtù dei limiti più bassi, sia nello scenario con emissioni treno STI80% e PRA RFI20%, sia nello scenario con emissioni treno STI100%, seppur in numero notevolmente ridotto per via delle emissioni dei treni merci meno impattanti.

3.16.9.2.3 Le opere di mitigazione sul territorio e i livelli acustici post mitigazione

Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN è stata effettuata la verifica e l'ottimizzazione delle opere di mitigazione.

L'ottimizzazione ed il dimensionamento degli interventi di mitigazione sono stati finalizzati all'abbattimento dei livelli acustici prodotti dalla nuova configurazione dell'infrastruttura ferroviaria, per ottenere il rispetto dei limiti previsti.

Come si evince dal primo scenario di studio cautelativo, a fronte del dimensionamento degli interventi di mitigazione acustica proposti, è possibile ridurre la propagazione dei livelli sonori prodotti con la realizzazione del progetto in esame.

Anche per quanto concerne il secondo scenario di studio, a fronte del dimensionamento degli interventi di mitigazione acustica proposti, è possibile ridurre la propagazione dei livelli sonori prodotti con la realizzazione del progetto in esame.

3.16.9.2.4 Valutazione dell'impatto in fase di esercizio

Le valutazioni previsionali hanno evidenziato un impatto da rumore di origine ferroviario con superamenti dei limiti acustici principalmente nel periodo notturno; nell'area è pertanto necessario

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

prevedere idonei interventi di mitigazione che dovranno essere dimensionati in relazione al periodo più critico e cioè quello notturno.

Come si evince dai risultati delle simulazioni, a seguito di una verifica ed ottimizzazione delle opere di mitigazione, è stato possibile ridurre la propagazione dei livelli sonori prodotti in fase di esercizio, favorendo il rispetto dei limiti sia dei livelli in facciata che dei livelli interni previsti dalla normativa per i ricettori esaminati, determinando un efficace miglioramento del clima acustico generale.

3.17 VIBRAZIONI

3.17.1 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

La caratterizzazione delle emissioni di vibrazioni da parte di veicoli non è soggetta alle rigorose normative e disposizioni legislative che normano invece l'emissione del rumore. Pertanto, in questo caso non si ha una caratterizzazione dell'emissione in condizioni standardizzate e una garanzia del costruttore del mezzo a non superare un preciso valore dichiarato. Non si hanno nemmeno valori limite da rispettare per quanto riguarda i livelli di accelerazione comunicati ai recettori e quindi ovviamente non è possibile specificare la produzione delle vibrazioni con lo stesso livello di dettaglio con cui è possibile operare per il rumore.

Elenco della documentazione principale

La componente ambientale “Vibrazioni” non è soggetta ad una specifica legislazione, ma la sua interpretazione è contenuta in alcuni testi tecnici normati dalla ISO o, più in particolare per l'Italia, dall'Ente UNI. Di seguito si elencano i principali testi di interesse per le vibrazioni.

- ISO 2631, Mechanical vibration and shock evaluation of human exposure to whole-body vibration, Part 1: General requirements, 1997;
- ISO 2631, Evaluation of human exposure to whole-body vibration, Part 2: Continuous and shock-induced vibration in buildings (1 to 80 Hz), 2003;
- ISO 2631, Evaluation of human exposure to whole-body vibration, Part 3: Evaluation of exposure to whole-body vibration in the frequency range 0.1 to 0.63 Hz, 1985;
- ISO 4866, Mechanical vibration and shock – Vibration of buildings – Guidelines for the measurement of vibrations and evaluation of their effects on buildings, 1990;
- ISO 4866, Mechanical vibration and shock – Vibration of buildings – Guidelines for the measurement of vibrations and evaluation of their effects on buildings, Amendment 1, Predicting natural frequencies and damping of buildings;

- ISO 1683, Acoustics – Preferred reference quantities for acoustic levels, 1983;
- UNI 9916, Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, 2004;
- UNI 9614, Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo, 2017;
- DIN 4150, Vibrations in building. Part 1: Principles, predetermination and measurement of the amplitude of oscillations, 1975;
- DIN 4150, Vibrations in building. Part 2: Influence on persons in buildings, 1975;
- DIN 4150, Vibrations in building. Part 3: Influence on constructions, 1975;
- CEI 29-1 Misuratori di livello sonoro (conforme alla pubblicazione IEC 651), 1983.

Al fine di valutare l'impatto vibrazionale all'interno degli edifici in termini di disturbo indotto sulle persone, nel presente studio si farà riferimento alla norma italiana UNI 9614, la quale recepisce le prescrizioni fondamentali della normativa internazionale (ISO 2631).

Si noti che i livelli massimi di vibrazione imposti per la limitazione del disturbo sulla persona sono generalmente più restrittivi di quelli relativi al danneggiamento degli edifici (normativa ISO 4866 e UNI 9916). Quindi, si può ragionevolmente assumere che, nel caso in cui la vibrazione non superi i limiti fissati per il disturbo sugli individui, non si abbiano di conseguenza effetti seppur minimi di danneggiamento sugli edifici.

Per valutare l'effetto della vibrazione sul comfort, le componenti di moto lungo le tre direzioni vengono "sommate" (composte) in corrispondenza del ricettore (la persona stessa), in accordo con la normativa, la quale richiede la somma delle componenti quando nessuna di queste è predominante sulle altre. Il valore totale dell'accelerazione "a_r" al ricettore, funzione della frequenza, si ottiene a partire dalle tre componenti di moto longitudinale "a_{r,L}", trasversale "a_{r,T}", e verticale "a_{r,V}" come:

$$\hat{a}_r = \sqrt{[\hat{a}_{r,L}]^2 + [\hat{a}_{r,T}]^2 + [\hat{a}_{r,V}]^2}$$

Il sistema di riferimento impiegato per la definizione degli effetti della persona è definito in figura seguente. Data la diversa destinazione d'uso degli edifici soggetti alla valutazione del livello vibratorio, si è adottato nel presente studio il criterio della posizione dell'individuo non nota o variabile.

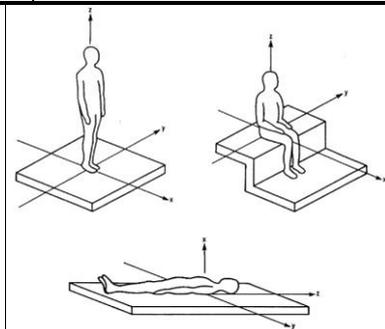


Figura 153. Definizione degli assi di riferimento rispetto alla posizione della persona

Grandezze di riferimento

La grandezza primaria per la misura delle vibrazioni ai ricettori è il valore RMS (Root-Mean-Square) dell'accelerazione:

$$a = \left[\frac{1}{T} \int_0^T [a(t)]^2 dt \right]^{0.5}$$

Il livello di accelerazione viene espresso in dB come:

$$L = 20 \cdot \text{Log}_{10} \frac{a}{a_0}$$

dove “ a_0 ” è il valore dell'accelerazione di riferimento, pari a 10^{-6} m/s^2 (norma ISO1683).

Gli spettri di vibrazione, nel campo di frequenze da 1 a 80 Hz, vengono rappresentati per terzi di ottava, con i valori centrali di ottava indicati in tabella seguente.

Tabella 3-41 Rappresentazione del campo di frequenze di interesse per terzi di ottava

Numero di banda di frequenza	Frequenza centrale [Hz]
1	1
2	1.25
3	1.6
4	2
5	2.5
6	3.15
7	4
8	5
9	6.3
10	8
11	10

Numero di banda di frequenza	Frequenza centrale [Hz]
12	12.5
13	16
14	20
15	25
16	31.5
17	40
18	50
19	63
20	80

Norma UNI 9614 (disturbo)

Rispetto alla normativa ISO 2631 recepita peraltro in maniera sostanziale, la Normativa UNI 9614 caratterizza la vibrazione di livello non costante quale quella proveniente dal transito di veicoli ferroviari attraverso l'espressione del livello di accelerazione in dB:

$$L = 20 \cdot \text{Log}_{10} \frac{a}{a_0}$$

dove “a” è il valore efficace r.m.s. dell'accelerazione sul periodo T di misura, e “a₀” il valore di riferimento precedentemente definito. Considerando cumulativo l'effetto di tutte le componenti di accelerazione per frequenze da 1 a 80 Hz vanno introdotti opportuni filtri di ponderazione che rendano tali componenti equivalenti dal punto di vista della percezione da parte dell'individuo.

Il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza “L_w” è fornito dalla relazione:

$$L_w = 10 \cdot \left(\text{Log}_{10} \sum_i 10^{L_{i,w}/10} \right)$$

dove “L_{i,w}” sono i livelli di vibrazione in accelerazione calcolati per terzi di ottava, ponderati in frequenza secondo i filtri in funzione dei diversi tipi di postura dell'individuo e riportati in tabella seguente.

Tabella 3-42 Attenuazione dei filtri di ponderazione UNI 9614

Frequenza(Hz)	Asse z [dB]	Assi x – y [dB]	Postura non nota [dB]
1	6	0	0
1.25	5	0	0
1.6	4	0	0
2	3	0	0
2.5	2	2	0.5
3.15	1	4	1

Frequenza(Hz)	Asse z [dB]	Assi x – y [dB]	Postura non nota [dB]
4	0	6	1.5
5	0	8	2
6.3	0	10	2.5
8	0	12	3
10	2	14	5
12.5	4	16	7
16	6	18	9
20	8	20	11
25	10	22	13
31.5	12	24	15
40	14	26	17
50	16	28	19
63	18	30	21
80	20	32	23

Per la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza possono essere confrontati con i limiti riportati nei prospetti seguenti; nel caso si consideri il riferimento alla postura non nota, le soglie limite sono quelle relative agli assi X-Y.

Luogo	A [m/s ²]	L[dB]
Aree critiche	5.0*10 ⁻³	74
Abitazioni (notte)	7.0*10 ⁻³	77
Abitazioni (giorno)	10.0*10 ⁻³	80
Uffici	20.0*10 ⁻³	86
Fabbriche	40.0*10 ⁻³	92

Valori limite di vibrazione (UNI 9614 – Prospetto II) – Asse Z

Luogo	A [m/s ²]	L[dB]
Aree critiche	3.6 * 10 ⁻³	71
Abitazioni (notte)	5.0*10 ⁻³	74
Abitazioni (giorno)	7.2*10 ⁻³	77
Uffici	14.4*10 ⁻³	83

Fabbriche

$28.8 \cdot 10^{-3}$

89

Valori limite di vibrazione (UNI 9614 – Prospetto III) – Assi X e Y

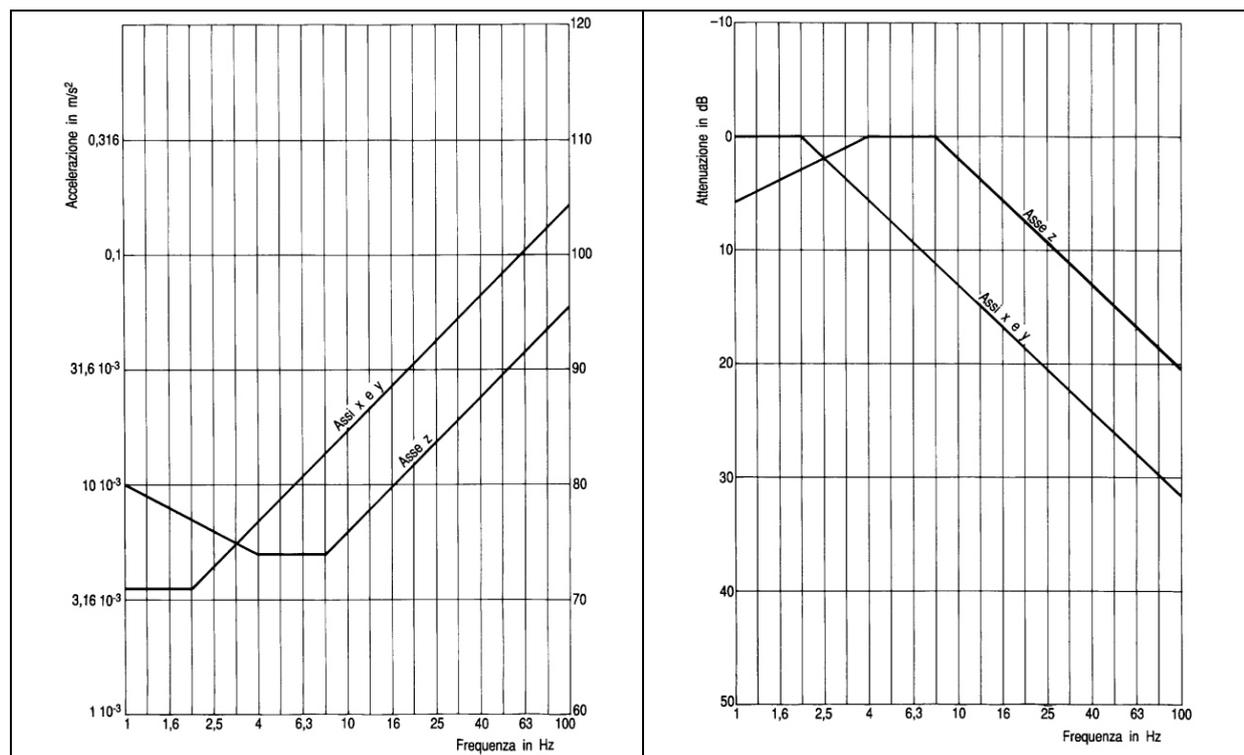


Figura 154 Attenuazione dei filtri di ponderazione per diverse posture dell'individuo (UNI 9614)

Norma UNI 9916 (danno “estetico” agli edifici)

I danni agli edifici determinati dalle vibrazioni vengono trattati dalla UNI 9916 “Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici”, norma in sostanziale accordo con i contenuti tecnici della ISO 4866, e in cui viene richiamata, sebbene non faccia parte integrante della norma, la DIN 4150 (parte 3).

La norma UNI 9916 fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misura, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii allo scopo di permettere anche la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale e integrità architettonica. Altro scopo della norma è quello di ottenere dati comparabili sulle caratteristiche delle vibrazioni rilevate in tempi diversi su uno stesso edificio, o su edifici diversi a parità di sorgente di eccitazione, nonché di fornire criteri di valutazione degli effetti delle vibrazioni medesime.

La normativa stabilisce che i danni strutturali arrecati agli edifici sono estremamente rari, mentre possono essere più frequenti i cosiddetti danni di soglia (in inglese definiti come “cosmetic

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

damage”) quali fessure nell’intonaco, accrescimenti di fessure già esistenti, danneggiamenti di elementi architettonici.

Per la descrizione del fenomeno vibratorio, la norma raccomanda che sia rispettato un criterio di ripetizione delle misure effettuate per tenere conto dell’aleatorietà dei fenomeni (ad es. il transito del treno) in termini di durata ed intensità. Quali grandezze di interesse la UNI 9916 individua:

- Velocità di picco puntuale (“peak particle velocity”, p.p.v.), definita come il valore massimo del modulo del vettore velocità misurato in un dato punto, o ottenuto per integrazione. La determinazione della velocità di picco puntuale (p.p.v.) richiede la misurazione simultanea delle tre componenti mutuamente perpendicolari della velocità nel punto considerato, combinate vettorialmente per determinare, istante per istante, il modulo della velocità risultante, che deve essere confrontato con il valore della velocità di soglia di riferimento, stabilito dalla normativa (la quale indica i riferimenti della normativa inglese, BS 5528-4 per lavorazioni di cantiere).
- Velocità di picco di una componente puntuale (p.c.p.v. - peak component particle velocity), definita come il valore massimo (p.c.p.v.) del modulo di una delle tre componenti di moto (nel caso presente le componenti sono la longitudinale, trasversale e verticale). L’appendice D della norma riporta, a titolo di esempio, i valori di riferimento della p.c.p.v. indicati dalle DIN 4150-3 e BS 7385-2.

Complessivamente, il trasferimento della vibrazione dalla sorgente all’edificio avviene attraverso il terreno, come moto impresso alla base dell’edificio stesso. La durata del fenomeno (dovuto nel caso in esame alle lavorazioni di costruzione delle opere) è transitoria.

L’intervallo di frequenze di interesse è generalmente compreso, nel caso in esame, tra 1 e 100 Hz. Tale intervallo interessa una grande casistica di edifici e di elementi strutturali di edifici sottoposti a eccitazione naturale (venti, terremoti ecc.) e a eccitazioni causate dall’uomo (traffico, attività di costruzione, ecc.). In alcuni casi l’intervallo di frequenza significativo delle vibrazioni può essere più ampio, ma tuttavia le eccitazioni con contenuto in frequenza superiore a 150 Hz non sono tali da influenzare significativamente la risposta dell’edificio.

L’appendice B della UNI 9916 contiene i criteri di accettabilità dei livelli di vibrazione espressi in p.c.p.v. con riferimento alla Normativa Tedesca DIN 4150 riassunti nella Tabella seguente.

Tabella 3-43 Limiti massimi delle velocità di vibrazione (p.c.p.v.) sugli edifici [Vpicco in mm/s]

Categoria	Tipi di strutture	Misura alla fondazione campi di frequenza [Hz]			Misura al pavimento dell'ultimo piano per le componenti orizzontali
		< 10	10÷50	50÷100	Frequenze diverse
1	Edifici utilizzati per scopi commerciale, edifici industriale e simili	20	20 ÷ 40	40 ÷ 50	40
2	Edifici residenziale e simili	5	5 ÷ 15	15 ÷ 20	15
3	Strutture particolarmente sensibili alle vibrazioni, non rientranti nelle categorie precedenti e di grande valore intrinseco	3	3 ÷ 8	8 ÷ 10	8

Tabella 3-44 Valori di riferimento per la velocità d'oscillazione vi per la valutazione degli effetti di vibrazioni prolungate sulle costruzioni

Categoria	Tipi di strutture	Valori di riferimento per velocità di oscillazione in mm/s Ultimo solaio, orizzontale, tutte le frequenze
1	Costruzioni per attività commerciale, costruzioni industriali e costruzioni con strutture similari	10
2	Edifici abitativi o edifici simili per costruzione o utilizzo	5
3	Edifici che per la loro particolare sensibilità alle vibrazioni non rientrano nelle precedenti classificazioni e che sono da tutelare in modo particolare (monumenti sotto la protezione delle belle arti)	2,5

La norma internazionale ISO 4866 fornisce una classificazione degli effetti di danno a carico delle strutture secondo i seguenti tre livelli:

- Danno di soglia, ovvero la formazione di fessure filiformi sulle superfici dei muri a secco o accrescimento di fessure già esistenti sulle superfici in gesso o sulle superfici di muri a secco, formazioni sempre di fessure filiformi nei giunti di malta delle costruzioni in muratura di mattoni. Il danno di soglia può essere atteso nel caso di vibrazioni di breve durata con contenuto in frequenza apprezzabile dopo 4 Hz e velocità vibrazionali comprese tra 4 e 50

mm/s. Per vibrazioni continue il danno di soglia può verificarsi con velocità di vibrazione comprese tra 2 e 5 mm/s.

- Danno minore, ossia la formazione di fessure più aperte, distacco e caduta di gesso o di pezzi di intonaco dai muri; formazione di fessure in murature di mattoni. Un danno minore può verificarsi, nel caso di vibrazioni di piccola durata con apprezzabile contenuto in frequenza oltre i 4 Hz, in un intervallo di velocità compreso tra 20 e 100 mm/s. Per vibrazioni continue un danno minore è atteso con velocità della vibrazione comprese tra 3 e 10 mm/s.
- Danno maggiore, ovvero danneggiamento di elementi strutturali. Comprende fessure nei pilastri, aperture di giunti, fessure nei blocchi di muratura. Può verificarsi per vibrazioni di piccola durata con frequenze superiori a 4 Hz e velocità vibrazionali comprese tra 20 e 100 m/s, oppure per vibrazioni continue associate a velocità da 5 a 20 mm/s.

Si osserva che i valori di riferimento indicati dalla normativa UNI 9916 riguardano unicamente l'effetto diretto delle vibrazioni, non gli effetti indiretti quali ad esempio cedimenti provocati dalla compattazione del terreno a seguito delle vibrazioni, da considerarsi a parte e qui non compresi. Inoltre, occorre considerare che il superamento dei limiti indicati non implica necessariamente il verificarsi del danno, ma piuttosto un segnale di necessità di indagini più approfondite, da svolgersi anche con rilievi mirati.

Parametri e valori limite adottati

In relazione a quanto esposto precedentemente, nel presente studio, a meno che non ci si trovi di fronte a edifici di particolare delicatezza e antichità (caso escluso per l'area interessata dalla realizzazione delle opere in progetto), verrà valutato il solo disturbo arrecato alle persone residenti nei ricettori limitrofi alle aree oggetto di intervento.

Essendo variabile la postura della persona esposta verrà utilizzata la curva di pesatura per assi combinati riportata nel prospetto I della norma UNI 9614.

In relazione a quanto detto quindi si può assumere, a favore di sicurezza, il **valore limite di 74.0 dB sia per gli assi X-Y, sia per l'asse Z**, come valore limite ai fini di una valutazione (ai sensi della norma UNI 9614) delle vibrazioni indotte in edifici residenziali e simili nel periodo notturno. Relativamente al periodo diurno, tale limite sale a 77.0 dB, anche in questo valido per tutti i 3 assi di riferimento per effetto dell'analisi con postura non nota.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

3.17.2 VALUTAZIONE

3.17.2.1 Impatti in fase di cantiere

Con riferimento alle vigenti normative, le attività di cantiere possono essere definite come sorgenti di vibrazione intermittente. Un ricettore adiacente all’area di cantiere è infatti soggetto ad una serie di eventi di breve durata, separati da intervalli in cui la vibrazione ha una ampiezza significativamente più bassa. In relazione alle attività lavorative di cantiere previste per la realizzazione dell’opera in esame, sono stati individuati scenari di cantiere critici per il potenziale impatto in termini di vibrazioni sull’ambiente circostante.

In particolare, le emissioni vibrazionali durante le lavorazioni possono essere legate agli impianti fissi/semifissi nei diversi cantieri stabili, e discontinue, dovute alle lavorazioni nelle aree di cantiere. Lo studio, di seguito riportato relativamente alla fase di cantiere, analizza le seguenti macro-fasi di lavorazione propedeutiche alla realizzazione dell’opera.

Per l’Area Stoccaggio si identifica lo scenario relativo alla “movimentazione meccanica delle materie”.

Per l’Area Tecnica si identificano i seguenti scenari:

- Fase di “realizzazione dei micropali”;
- Fase di “realizzazione/finitura opere”.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

Per l'area destinata a “Cantiere Operativo” si identifica lo stesso scenario relativo alla “movimentazione meccanica delle materie e dei carichi”.

Si rammenta come l'impatto vibrazionale nelle simulazioni numeriche sarà valutato in termini di livello ponderato globale di accelerazione $L_{w,z}$ in campo libero (definito in unità dB secondo la normativa UNI9614 per asse generico), per un confronto con i valori di riferimento per il disturbo alle persone.

3.17.2.1.1 Censimento dei ricettori

L'edificato nell'intorno delle opere di progetto è stato caratterizzato mediante il censimento dei ricettori effettuato per la componente “Rumore” e a cui si rimanda per il dettaglio (si veda il paragrafo “Ricettori potenzialmente interessati dalle attività di cantiere”).

3.17.2.1.2 Descrizione degli interventi e definizione del tipo di sorgente

Analizzando le principali sorgenti previste in funzione delle attività lavorative, si conviene come esse siano sostanzialmente raggruppabili in macchine operatrici ed in mezzi adibiti al trasporto, le prime hanno una distribuzione spaziale abbastanza prevedibile e delimitata all'interno dell'area di lavoro e stoccaggio, mentre i secondi si distribuiscono lungo il percorso che collega il fronte di avanzamento lavori ai luoghi di approvvigionamento o di stoccaggio.

In generale, nelle aree di cantiere ove sono presenti gli impianti fissi (betonaggio, lavorazioni di dettaglio su eventuali prefabbricati, ecc.) le emissioni di vibrazioni risultano usualmente più contenute rispetto a quelle presenti sul cantiere in linea poiché la natura stessa delle lavorazioni determina minori sollecitazioni meccaniche sul terreno e, di conseguenza, minore trasmissione di energia meccanica verso i potenziali ricettori.

Il calcolo del livello di vibrazione in condizioni di campo libero sarà definito nell'intorno del cantiere con una risoluzione di circa 5 m nelle direzioni orizzontali (piano di campagna), ottenendo il grafico della propagazione delle vibrazioni in funzione della distanza.

Nella tabella sottostante la definizione dei mezzi per ogni scenario individuato.

Tabella 3-45. Scenari del cantiere valutati per le aree individuate

Tipologia Area	Periodo di lavoro	Scenario	Descrizione attività fronte cantiere	Macchinari impiegati
Area di Stoccaggio	Diurno	1	Movimentazione meccanica delle materie	nr. 1 Pala meccanica, nr. 1 Escavatore
Area Tecnica	Diurno	2/a	Realizzazione dei micropali	nr. 1 Sonda perforatrice, nr. 1 Escavatore, nr. 1 Autocarro
	Diurno	2/b	Realizzazione/finitura opere	nr. 1 Pala meccanica, nr. 1 Escavatore, nr. 1 Autobetoniera
Cantiere Operativo	Diurno	3	Movimentazione meccanica delle materie e dei carichi	Nr. 1 Pala meccanica, nr. 1 Escavatore, nr. 1 Autocarro, nr. 1 Autogrù

La valutazione dei livelli vibrazionali è stata quindi condotta a fronte dell’acquisizione degli spettri di emissione dei macchinari di cantiere utilizzando dati bibliografici e misure dirette in campo. Gli spettri impiegati sono riferiti a misure eseguite ad una distanza di circa 5 m dalla sorgente



PROGETTO DEFINITIVO
LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO
NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO
“VARIANTE VAL DI RIGA”
ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE

STUDIO DI PREFATTIBILITÀ
AMBIENTALE
Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBOI	00	D 22	RGIM0001001	A	257 di 327

vibratoria e sono afferenti alla sola componente verticale considerata quella che fornisce il contributo maggiore.

Di seguito le tabelle ed i grafici di caratterizzazione delle sorgenti di vibrazioni individuate negli scenari di riferimento.

Scenario 1 - movimentazione meccanica delle materie / Area di Stoccaggio

Mezzi attivi	D. (m)	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Escavatore cingolato (tipo Fiat-Hitachi FH300 o similari)	5	0,32	0,20	0,19	0,12	0,20	0,26	0,24	0,25	0,28	0,30	0,98	1,88	9,89	13,34	16,79	12,59	12,02	28,84	51,88	8,41
Pala Cingolata	5	0,71	0,50	0,63	0,67	0,60	0,45	0,24	1,12	5,62	3,98	2,51	2,99	1,58	3,98	19,95	29,85	35,48	37,58	39,81	42,17

Scenario 2/a - realizzazione dei micropali / Area tecnica

Mezzi attivi	D. (m)	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Realizzazione paratie con trivellazione assimilato a martello idraulico in attività su fondazione profonda	5	2,55	3,98	3,17	2,82	3,77	7,94	14,13	17,78	25,12	56,23	25,16	17,98	31,62	59,31	82,91	100,00	113,48	89,13	79,43	74,99
Escavatore cingolato (tipo Fiat-Hitachi FH300 o similari)	5	0,32	0,20	0,19	0,12	0,20	0,26	0,24	0,25	0,28	0,30	0,98	1,88	9,89	13,34	16,79	12,59	12,02	28,84	51,88	8,41
Autocarro (tipo Mercedes Benz 2629 o similari)	5	0,89	1,12	0,71	0,50	0,47	0,45	0,33	1,26	2,11	2,00	2,04	5,75	3,76	3,55	3,55	2,24	1,50	0,89	1,06	1,33

Scenario 2/b - realizzazione/finitura opere / Area tecnica

Mezzi attivi	D. (m)	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Pala Cingolata	5	0,71	0,50	0,63	0,67	0,60	0,45	0,24	1,12	5,62	3,98	2,51	2,99	1,58	3,98	19,95	29,85	35,48	37,58	39,81	42,17
Escavatore cingolato (tipo Fiat-Hitachi FH300 o similari)	5	0,32	0,20	0,19	0,12	0,20	0,26	0,24	0,25	0,28	0,30	0,98	1,88	9,89	13,34	16,79	12,59	12,02	28,84	51,88	8,41
Autobetoniera assimilato ad Autocarro (tipo Mercedes Benz)	5	0,89	1,12	0,71	0,50	0,47	0,45	0,33	1,26	2,11	2,00	2,04	5,75	3,76	3,55	3,55	2,24	1,50	0,89	1,06	1,33

Scenario 3 - movimentazione meccanica delle materie e dei carichi / Cantiere Operativo

Mezzi attivi	D. (m)	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Pala Cingolata	5	0,71	0,50	0,63	0,67	0,60	0,45	0,24	1,12	5,62	3,98	2,51	2,99	1,58	3,98	19,95	29,85	35,48	37,58	39,81	42,17
Escavatore cingolato (tipo Fiat-Hitachi FH300 o similari)	5	0,32	0,20	0,19	0,12	0,20	0,26	0,24	0,25	0,28	0,30	0,98	1,88	9,89	13,34	16,79	12,59	12,02	28,84	51,88	8,41
Autocarro (tipo Mercedes Benz 2629 o similari)	5	0,89	1,12	0,71	0,50	0,47	0,45	0,33	1,26	2,11	2,00	2,04	5,75	3,76	3,55	3,55	2,24	1,50	0,89	1,06	1,33
Autogrù assimilato ad Autocarro (tipo Mercedes Benz 2629 o similari)	5	0,89	1,12	0,71	0,50	0,47	0,45	0,33	1,26	2,11	2,00	2,04	5,75	3,76	3,55	3,55	2,24	1,50	0,89	1,06	1,33

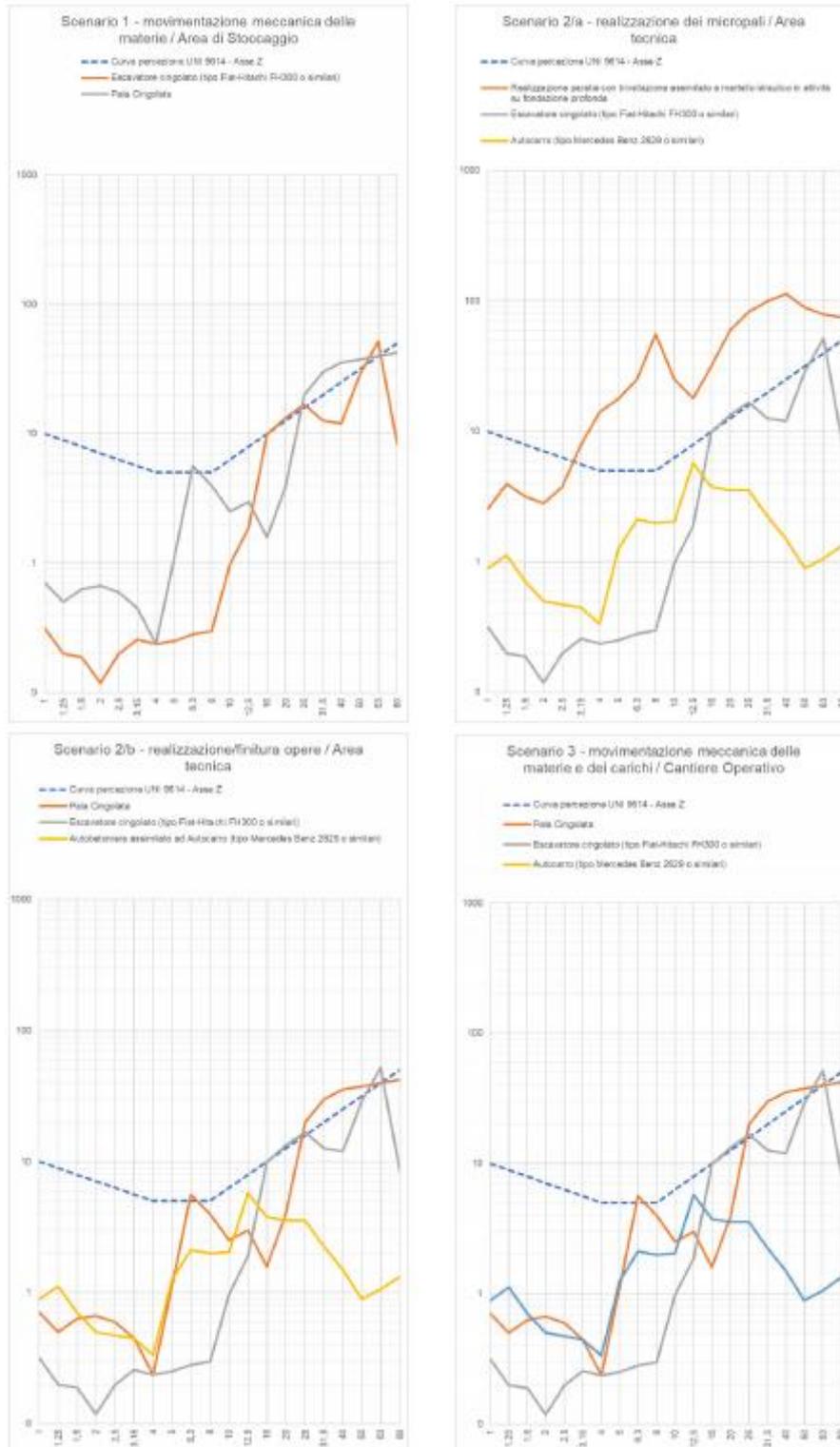


Figura 155. Spettri delle sorgenti dei macchinari con confronto con curva di percezione della UNI 9614 per l'asse Z

3.17.2.1.3 Valutazione della propagazione delle vibrazioni

Dall'analisi della propagazione dello spettro, per ogni distanza della sede dell'attività di lavoro, è agevole calcolare il livello complessivo di accelerazione ponderata, come somma dei livelli delle singole frequenze. In questo modo è stata calcolata la legge di variazione del livello di accelerazione ponderata in funzione della distanza, la quale è mostrata graficamente, di seguito, per ogni scenario.

Dall'analisi della propagazione dello spettro relativamente allo scenario “movimentazione meccanica delle materie” per l'Area di Stoccaggio nella figura di seguito è riportata la propagazione dello spettro nel terreno.

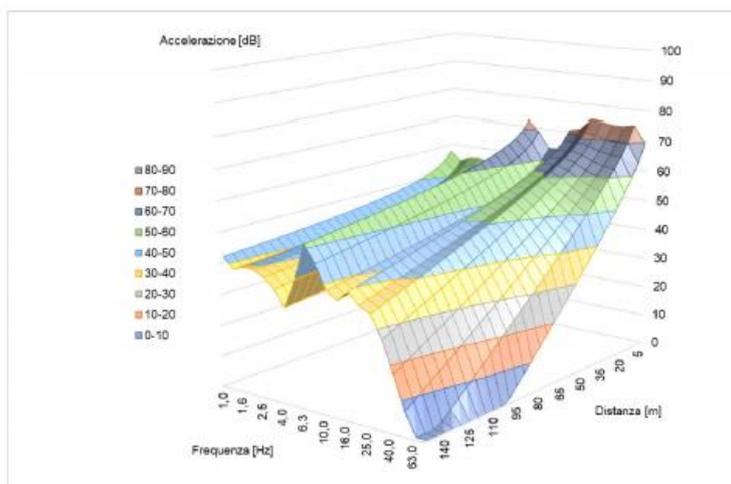


Figura 156. Propagazione dei livelli di accelerazione in dB (UNI 9614) per singola frequenza

Dall'analisi della propagazione dello spettro all'interno dell'Area Tecnica rispettivamente del relativamente allo scenario “realizzazione dei micropali” e “realizzazione/finitura opere” nelle figure di seguito è riportata la propagazione dello spettro nel terreno

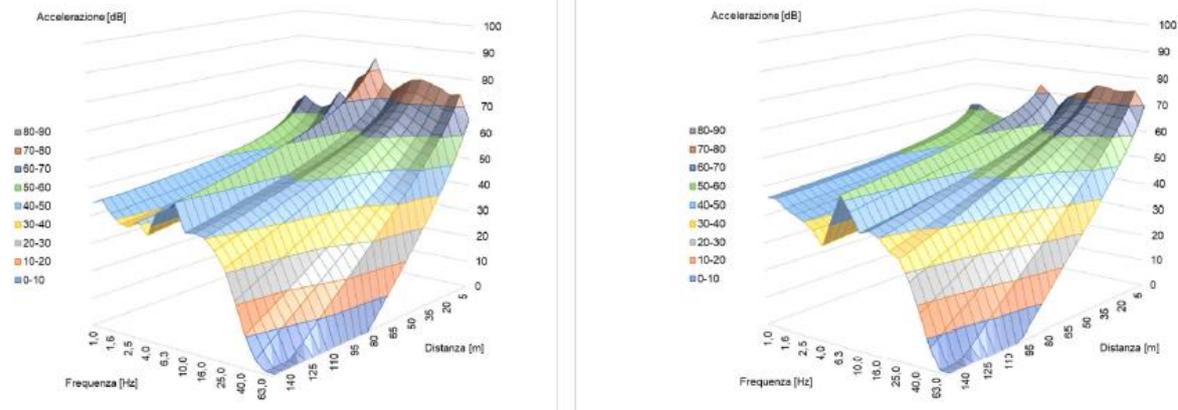


Figura 157. Propagazione dei livelli di accelerazione in dB (UNI 9614) per singola frequenza

Dall’analisi della propagazione dello spettro relativamente all’area del Cantiere Operativo, scenario di “movimentazione meccanica delle materie e dei carichi” nella figura di seguito è riportata la propagazione dello spettro nel terreno.

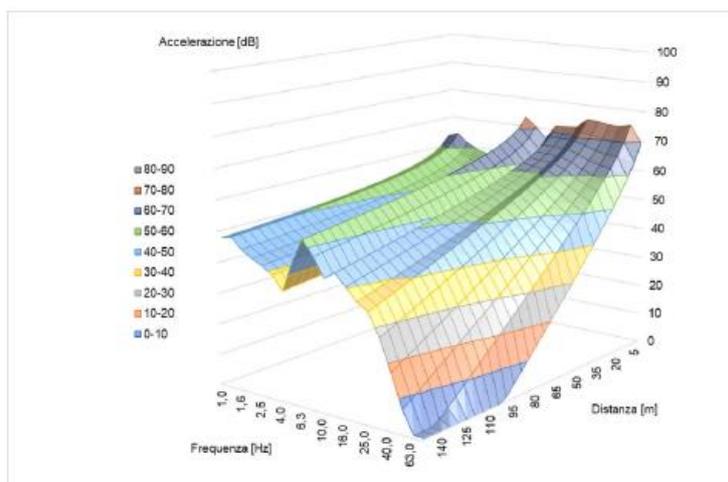


Figura 158. Propagazione dei livelli di accelerazione in dB (UNI 9614) per singola frequenza stimati

3.17.2.1.4 Stima dei futuri livelli vibrazionali

Il modello di propagazione illustrato fa riferimento ai soli fenomeni che avvengono nel terreno, supposto omogeneo ed isotropo (perlomeno all’interno di ogni strato), senza tenere in considerazione per il momento la presenza di edifici dalla struttura complessa, collegati al terreno mediante sistemi di fondazione che possono comportare variazioni dei livelli di accelerazione riscontrabili all’interno degli edifici stessi.

I sistemi fondazione in generale producono, in modo condizionato alla tipologia, un'attenuazione più o meno pronunciata dei livelli di accelerazione misurabili sulla fondazione stessa rispetto a quelli nel terreno circostante.

Inoltre, si rammenta il fenomeno della risonanza strutturale di elementi dei fabbricati, con particolare riferimento ai solai: quando infatti la frequenza dell'evento eccitante coincide con la frequenza naturale di oscillazione libera della struttura, quest'ultima registra un significativo incremento dei livelli di vibrazione rispetto a quelli registrabili sull'interfaccia terreno - costruzione.

Una stima dell'effetto locale di riduzione/amplificazione di ciascun edificio è possibile parametrizzando gli effetti combinati secondo curve empiriche che consentono la stima dei livelli di vibrazione in funzione dei livelli di vibrazione del terreno.

Sulla base di tali ipotesi, diviene possibile stimare in maniera approssimata per ogni edificio, note le sue caratteristiche costruttive, l'eventuale variazione massima sul solaio più sfavorito.

In merito alla previsione relativamente alla UNI 9146 nelle seguenti considerazioni sull'entità degli impatti vibrazionali presso i ricettori, avendo assunto per edifici residenziali un valore limite ammissibile pari a 77 dB in virtù del periodo di lavoro diurno, si applicherà un fattore di riduzione che tenga conto della possibile sovramplicazione da parte della struttura dell'edificio ricettore (assunta mediamente pari a 5 dB) per fissare di conseguenza un secondo valore di riferimento maggiormente cautelativo pari a 72 dB (limite ridotto).

Dall'analisi della propagazione spaziale del valore complessivo ponderato dell'accelerazione per gli scenari individuati, si determina quanto segue: per lo scenario "movimentazione meccanica delle materie" nell'Area di Stoccaggio il limite del periodo diurno di 77 dB per i ricettori residenziali è raggiunto ad una distanza di circa 15 m ed il limite interno di 72 dB, per tenere conto dei possibili effetti di amplificazioni prodotti dagli edifici (qui assunti mediamente pari a 5 dB), è raggiunto a una distanza di circa 25 m.

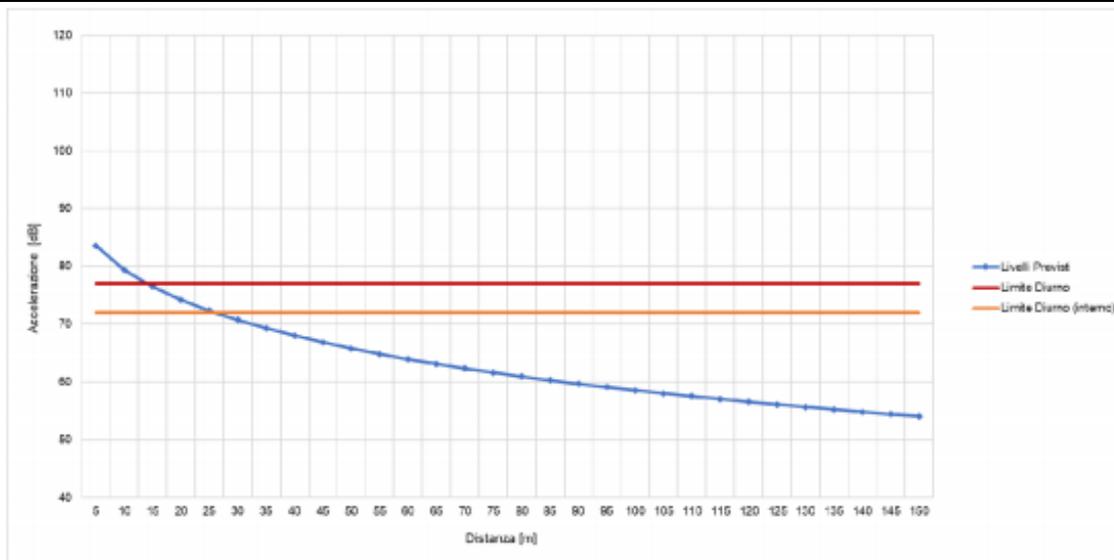


Figura 159. Propagazione dei livelli di accelerazione stimati sui ricettori residenziali per lo scenario “movimentazione meccanica delle materie” nell’Area di Stoccaggio

Per lo scenario “realizzazione dei micropali” per l’Area Tecnica il limite del periodo diurno di 77 dB per i ricettori residenziali è raggiunto a circa 25 m ed il limite interno di 72 dB, per tenere conto dei possibili effetti di amplificazioni prodotti dagli edifici (qui assunti mediamente pari a 5 dB), è raggiunto a una distanza di circa 40 m.

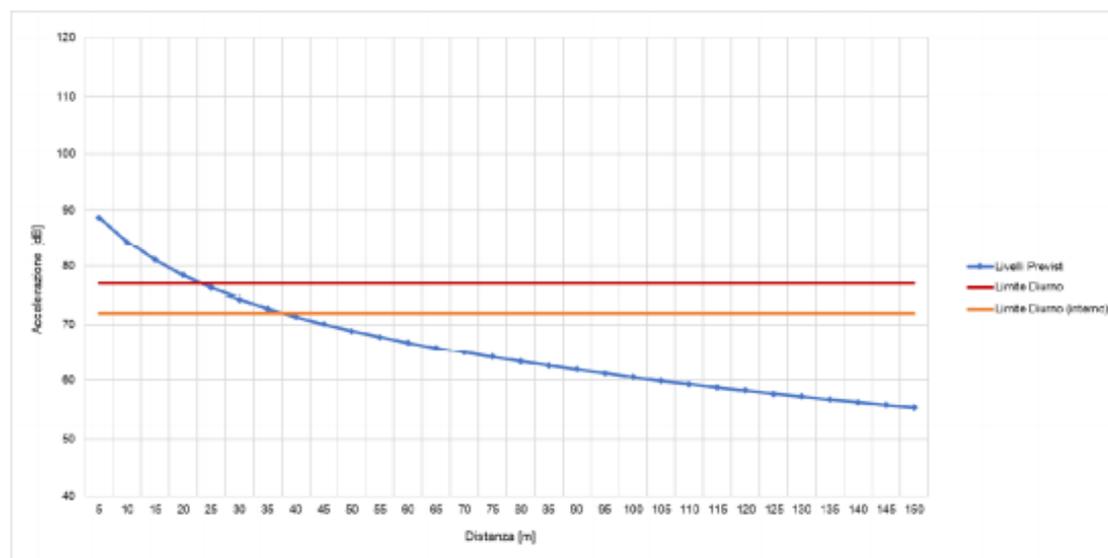


Figura 160. Propagazione dei livelli di accelerazione stimati sui ricettori residenziali per lo scenario “realizzazione dei micropali” per l’Area Tecnica

Per lo scenario “realizzazione/finitura opere” per l’Area Tecnica il limite del periodo diurno di 77 dB per i ricettori residenziali è raggiunto a circa 15 m ed il limite interno di 72 dB, per tenere conto dei possibili effetti di amplificazioni prodotti dagli edifici (qui assunti mediamente pari a 5 dB), è raggiunto a una distanza di circa 30 m.

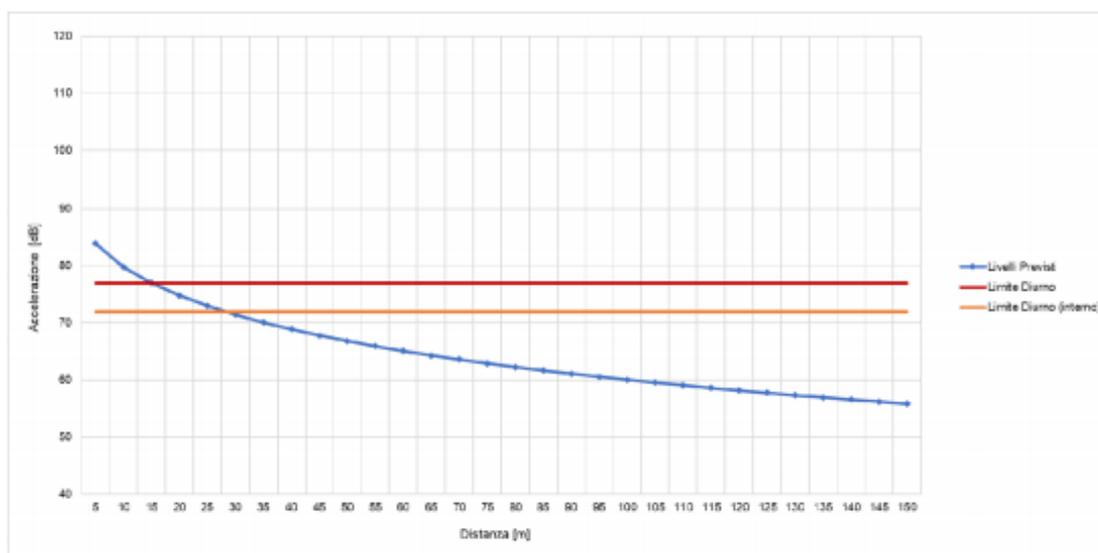


Figura 161. Propagazione dei livelli di accelerazione stimati sui ricettori residenziali per lo scenario “realizzazione/finitura opere” per l’Area Tecnica

Per lo scenario “movimentazione meccanica delle materie e dei carichi” nel Cantiere Operativo il limite del periodo diurno di 77 dB per i ricettori residenziali è raggiunto ad una distanza di circa 15 m ed il limite interno di 72 dB, per tenere conto dei possibili effetti di amplificazioni prodotti dagli edifici (qui assunti mediamente pari a 5 dB), è raggiunto a una distanza di circa 30 m.

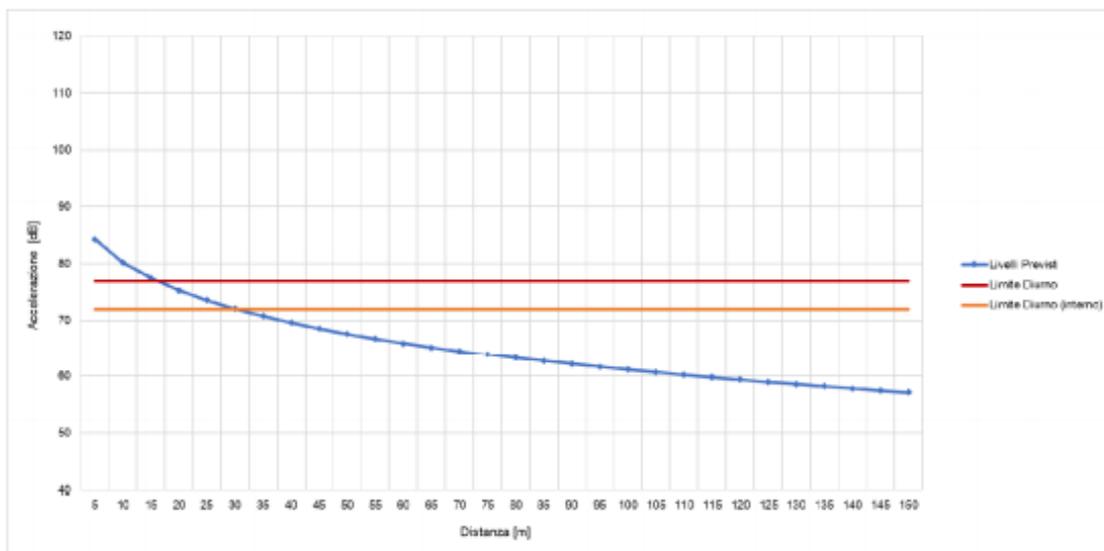


Figura 162. Propagazione dei livelli di accelerazione stimati sui ricettori residenziali per lo scenario “movimentazione meccanica delle materie e dei carichi” nel Cantiere Operativo

In sintesi, le distanze per cui è raggiunto il limite del periodo diurno di 77 dB per i ricettori residenziali e del limite interno di 72 dB sono le seguenti:

Tabella 3-46. Sintesi distanze dal confine dell’area di cantiere per cui si hanno valori di vibrazioni eccedenti i limiti (77 dB e limite interno di 72 dB)

Tipologia Area	Scenario	Descrizione attività fronte cantiere	Distanza del limite di 77 dB	Distanza del limite di 72 dB (interno)
Area di Stoccaggio	1	Movimentazione meccanica delle materie	15 m	25 m
Area Tecnica	2/a	Realizzazione dei micropali	25 m	40 m
	2/b	Realizzazione/finitura opere	15 m	30 m
Cantiere operativo	3	Movimentazione meccanica delle	15 m	30 m

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A
o		materie e dei carichi				

Considerando, la particolare vicinanza alle lavorazioni delle strutture si segnala l'eventualità di alcune criticità legate al possibile superamento della soglia di disturbo in dipendenza dalla distanza dei potenziali ricettori nel periodo di riferimento.

A seguito di ciò si dovranno adottare le misure al fine del contenimento delle vibrazioni, quale la buona pratica di conduzione delle attività di cantiere ed eventualmente procedere ad una valutazione di maggior dettaglio con la redazione del “piano di gestione dell’impatto vibrazionale di cantiere” e la predisposizione di un monitoraggio per la verifica puntuale dei risultati predetti.

Di seguito alcuni stralci planimetrici in cui è possibile individuare la tipologia e numero di ricettori per i quali è stato stimato un probabile superamento del limite interno all'edificio. Per le aree tecniche è stato rappresentato lo scenario di realizzazione dei micropali.

	RESIDENZIALE		COMMERCIALE E SERVIZI
	OSPEDALI E CASE DI CURA		INDUSTRIALE ED EARTIGIANALE
	MONUMENTO RELIGIOSO		PERTINENZA FS
	ASILI, SCUOLE ED UNIVERSITA'		RUDERI, DISMESSI, BOX E DEPOSITI

Figura 163. Legenda tipologia edifici

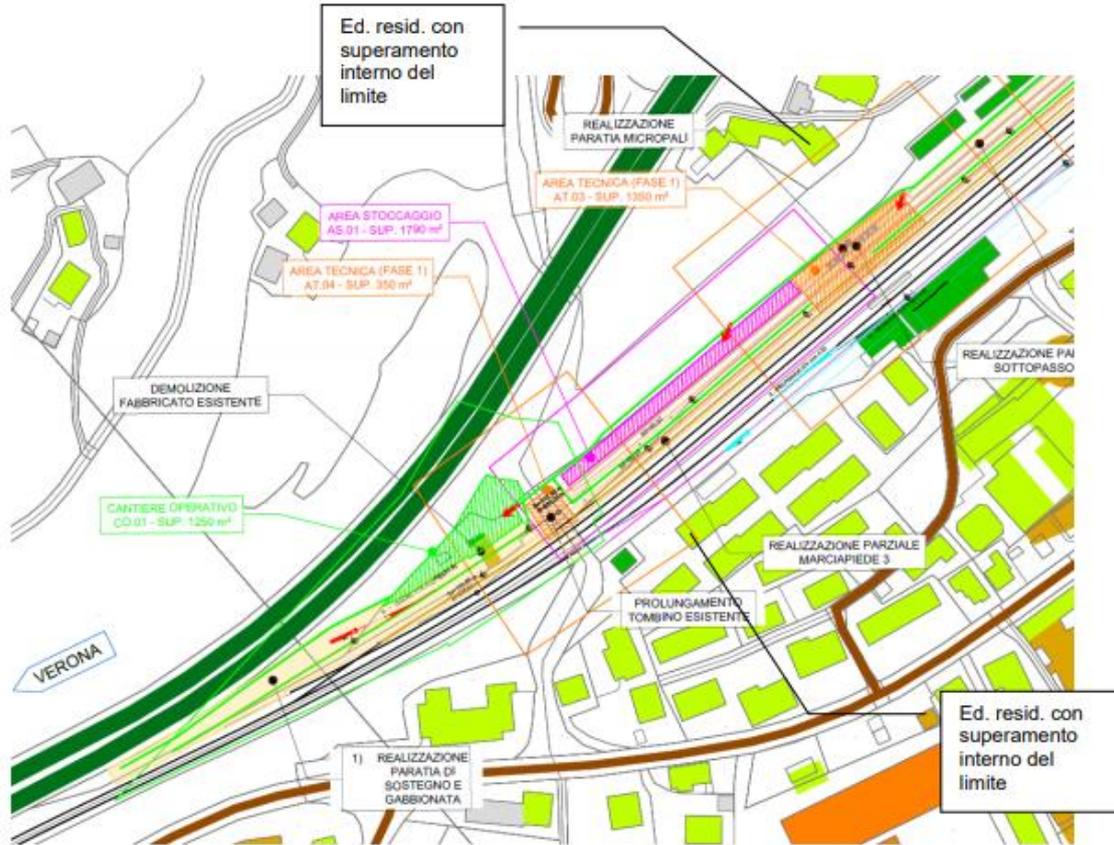


Figura 164. Stralcio planimetrico con aree di superamento interno agli edifici del limite per le vibrazioni (lato Verona)

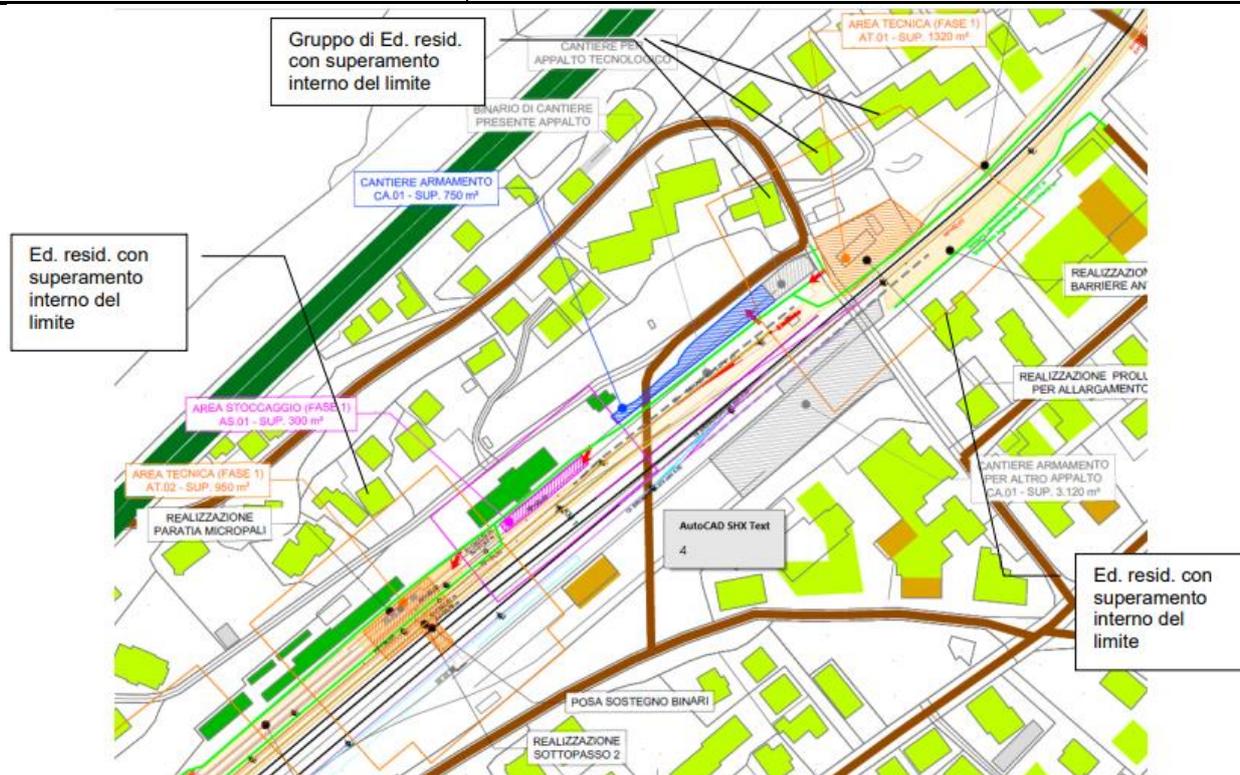


Figura 165. Stralcio planimetrico con aree di superamento interno agli edifici del limite per le vibrazioni (lato Brennero)

3.17.2.1.5 Valutazione dell’impatto in fase di cantiere

L’analisi dell’impatto ambientale viene condotta analizzando le ripercussioni su questo aspetto ambientale i termini di quantità (il livello vibrazionale atteso sui ricettori), di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti) e di sensibilità (in termini di presenza di ricettori residenziali e sensibili che subiscono gli impatti).

Dal punto di vista quantitativo, i livelli di vibrazione attesi durante i lavori di realizzazione delle opere in progetto evidenziano la possibilità che vengano ad essere presenti fenomeni di annoyance all’interno degli edifici a distanze inferiori ai 40 metri nel periodo diurno dalle macchine operatrici. Tale impatto risulta significativo per tutti i ricettori prossimi alle lavorazioni di realizzazione dei rilevati.

In termini di disturbo alle persone va evidenziato come in generale tutte le lavorazioni che danno origine a vibrazioni e che potrebbero arrecare disturbo ai residenti, prossimi alle aree di lavoro, si svolgono in orario diurno.

In termini di severità, l’impatto atteso si estenderà alla sola limitata durata dei lavori e sarà, quindi, limitato nel tempo. L’ambito nel quale si colloca il progetto, considerando la presenza di diversi

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

ricettori a distanza ravvicinata rispetto alle aree di cantiere, risulta particolarmente sensibile al fenomeno.

Pertanto, al fine di ridurre il contributo vibrazionale dovuto ai mezzi coinvolti nelle lavorazioni di cantiere risulterà necessario attuare una serie di procedure operative per limitare gli impatti e predisporre inoltre un sistema di monitoraggio vibrazionale da attuarsi in corrispondenza delle aree limitrofe abitative.

3.17.2.2 Impatti in fase di esercizio

3.17.2.2.1 Le vibrazioni indotte in fase di esercizio

L'esercizio di una linea ferroviaria è fonte di sollecitazioni dinamiche nel terreno circostante.

Le cause di tali vibrazioni sono da ricondursi all'interazione del sistema veicolo/armamento/struttura di sostegno e dipendono da diversi fattori quali la tipologia di convoglio, le velocità di esercizio, le caratteristiche di armamento, la tipologia di terreni e le caratteristiche strutturali dei fabbricati.

In generale, gli aspetti che intervengono nel condizionare l'importanza del disturbo vibrazionale negli edifici possono essere riassunti in:

- Interazione ruota-rotaia;
- Velocità del treno;
- Comportamento corpo ferroviario: tipo e dimensioni della linea (tunnel, trincea, superficie, rilevato, viadotto); spessore delle pareti della infrastruttura in tunnel o in trincea;
- Trasmissione nel terreno: natura e caratteristiche del suolo; leggi di attenuazione nel suolo;
- Trasmissione agli edifici: distanza plano-altimetrica tra linea e fondazioni edificio; caratteristiche del sistema fondazionale degli edifici; caratteristiche strutturali degli edifici.

3.17.2.2.2 Previsione dell'impatto in fase di esercizio

Le analisi previsionali di verifica del disturbo da vibrazioni all'interno degli edifici si sviluppano considerando due differenti scenari operativi:

- il primo di massima esposizione rappresentato dal transito di un singolo convoglio ferroviario nella condizione di massima emissione;
- il secondo, invece, di esposizione complessiva considerando l'intero modello di esercizio previsto per la linea ferroviaria di progetto rapportando il livello di vibrazione indotto all'intero periodo diurno e notturno.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

3.17.2.2.3 Traffico di esercizio

Il numero di transiti considerati per la valutazione previsionale del disturbo da vibrazioni si basa sul modello di esercizio futuro individuato nell'ambito del progetto e riferito alla linea Verona-Brennero in corrispondenza della stazione di Bressanone. Per quanto riguarda le velocità di percorrenza si fa riferimento a quanto previsto allo stato attuale per la linea Verona-Brennero nella tratta ricadente all'interno dell'ambito di studio.

3.17.2.2.4 Valutazione dell'impatto in fase di esercizio

La verifica dei livelli vibrazionali indotti è stata eseguita rispetto ai valori assunti come riferimento per la valutazione del disturbo in corrispondenza degli edifici così come individuati dalla norma UNI 9614:1990 "*Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo*".

L'algoritmo di calcolo così definito è stato quindi applicato al modello di esercizio previsto per l'individuazione delle aree critiche, ovvero per i ricettori cui si stima un livello di accelerazione superiore a quello di riferimento previsto dalla norma UNI 9614:1990 a seconda se si considera la condizione di singolo transito (massima emissione) o complessiva secondo l'intero modello di esercizio previsto per la linea Verona-Brennero.

Nel primo caso quindi si fa riferimento ai valori limite indicati dalla norma UNI 9614:1990 all'appendice A per la sorgente ferroviaria, ovvero di 86,7 dB, nel secondo caso, invece, si fa riferimento ai valori di riferimento per il periodo diurno (77 dB) e notturno (74 dB).

Nella prima condizione, le analisi previsionali hanno evidenziato una condizione di rispetto per tutti gli edifici residenziali con livelli vibrazionali indotti inferiori ai valori di riferimento legati al transito di un singolo convoglio (86,7 dB, valore più restrittivo considerando la condizione di postura non nota).

Nella seconda condizione, è emerso uno scenario di pieno rispetto dei valori di accelerazione in corrispondenza degli edifici residenziali ubicati lungo la linea ferroviaria. In termini quindi complessivi non sono state quindi individuate tratte critiche sia per il periodo diurno che notturno.

Si evidenzia, inoltre, come le caratteristiche del corpo ferroviario (rilevato in muro) in corrispondenza dei ricettori residenziali più vicini all'infrastruttura ferroviaria all'interno dell'abitato di Bressanone, sono tali da attenuare ulteriormente i livelli vibrazionali.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

È presumibile ritenere quindi come le vibrazioni indotte dal traffico, in corrispondenza di tali ricettori, possano essere inferiori rispetto a quelle individuate e quindi ulteriormente trascurabili in termini di disturbo all'interno degli edifici.

3.18 MATERIE PRIME

La realizzazione delle opere comporta un fabbisogno (circa 18.355 mc) dei seguenti materiali principali:

- Inerti per la produzione di calcestruzzo/anticapillare: circa 5.492 mc;
- Materiale per la realizzazione di rilevati/supercompattato: 639 mc;
- Materiale per rinterri/tombamenti non sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali: 274 mc;
- Pietrisco ferroviario: 11.950 mc.

Per maggiori dettagli sui quantitativi si rimanda agli elaborati specialistici di riferimento delle opere civili.

3.18.1 VALUTAZIONE

3.18.1.1 Impatti in fase di cantiere

L'impatto ambientale sulla componente è costituito dalle modifiche indotte su di essa dalle attività di costruzione. La valutazione viene condotta tenendo presenti tre criteri differenti: la quantità, la sensibilità e la severità.

Nel caso delle materie prime la quantità coincide con i volumi di materiale che occorre approvvigionare per la realizzazione delle opere.

I quantitativi di materiali da approvvigionare dall'esterno risultano comunque compatibili con le disponibilità dei diversi siti di cava presenti nel territorio limitrofo.

La sensibilità viene ricondotta alla presenza o meno nel territorio di un numero adeguato di impianti di approvvigionamento per rispondere ai fabbisogni del progetto.

A seguito di tali considerazioni si ritiene che la sensibilità indotta dalle problematiche in questione possa essere considerata bassa.

La severità indica invece l'arco di tempo in cui avviene l'attività di approvvigionamento, che è strettamente correlata alla durata delle attività di cantiere.

L'acquisizione delle diverse materie prime necessarie alla realizzazione dell'opera è controllata e limitata ad intervalli di tempo regolari. Pertanto, la durata dell'approvvigionamento non è un parametro da ritenersi significativo.

3.18.1.2 Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio non si evidenziano potenziali impatti o interferenze sulla componente “Materie Prime”

3.19 MATERIALI DI RISULTA DELLE LAVORAZIONI

La realizzazione delle opere previste determinerà la produzione complessiva di circa 32.275 mc di materiale di risulta, di cui:

- Circa 20.384 mc di materiale prodotto dagli scavi;
- Circa 3.491 mc di materiale prodotto dalle demolizioni;
- Circa 8.400 mc di pietrisco ferroviario (ballast).

Visto il contesto territoriale in cui si inserisce l'intervento, le tipologie ed i quantitativi prodotti e le analisi ambientali eseguite, tutti i materiali di cui sopra saranno totalmente gestiti come rifiuto ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e saranno dunque conferiti presso siti di recupero/smaltimento autorizzati privilegiando il conferimento presso siti autorizzati al recupero, e solo secondariamente prevedendo lo smaltimento finale in discarica.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei materiali movimentati nell'ambito del presente progetto con indicazione dei materiali di risulta prodotti, dei fabbisogni di materiali necessari per la realizzazione delle opere e dei materiali di risulta prodotti destinati ad impianti di recupero/smaltimento autorizzati:

Tabella 3-47. Riepilogo quantità di materiali di risulta prodotti dalle lavorazioni previste a progetto

TIPOLOGI A	V O L U M I P R O D O T T I (m c)	FABBISOGNO/APPROVVIGIO NAMENTO	RECUPERO/SMAL TIMENTO (Parte IV D.Lgs. 152/06)
---------------	--	-----------------------------------	--

MATERIA LE DA SCAVO	20 .3 84	6.405,14	20.384
<i>Rilevato</i>	10 .9 17	3.599	10.917
<i>Tombino</i>	40 3	202,8	403
<i>Sottopassi</i>	1. 62 4	-	1.624
<i>Viabilità</i>	58	-	58
<i>Marciapiedi</i>	5. 80 8	124,34	5.808
<i>Barriere antirumore</i>	1. 57 4	2.479	1.574
DEMOLIZIONI	20 .3 84	6.405,14	20.384
<i>Demolizioni e banchina</i>	2. 58 0	-	2.580
<i>Demolizioni e scala esistente</i>	17 1, 4	-	171,4
<i>Demolizioni e costruzioni e int. Binario V</i>	38 0	-	380
<i>Demolizioni e barriera antirumore in cls H=5m</i>	25 0	-	250
<i>Tombino demolizioni e muratura</i>	85 ,2	-	85,2

Sottopasso demolizioni e cls	24 ,9	-	24,9
BALLAST	8. 40 0	11.950	8.400
TOTALE	32. .2 75 ,5	18.355,14	32.275,5

La quantità di materiali inerti necessaria alla realizzazione delle opere pari a circa 6.405 mc invece sarà reperita utilizzando materiale approvvigionato da cave selezionate, secondo quanto descritto nel cap. “Siti di Approvvigionamento e Conferimento”.

Tabella 3-48. Sintesi gestione materiali di risulta

Produzione complessiva [m ³]	Utilizzo esterno in qualità di rifiuti [m ³]			Fabbisogno del progetto [m ³]	Approvv. esterne [m ³]
	TE RR E DA SC AV O [m ³]	BAL LAST [m ³]	Demolizioni [m ³]		
	20. 384	8.400	3.491	18.355 *	18.3 55*
32.275	32.275				

* valore complessivo anche del fabbisogno/approvvigionamento di pietrisco ferroviario pari a 11.950 mc

3.19.1 CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI DI RISULTA

Al fine di definire le corrette modalità di gestione dei materiali di risulta che verranno movimentati per la realizzazione delle opere in progetto e che si prevede di non riutilizzare nell’ambito delle lavorazioni relativi ai lavori di adeguamento PRG di Bressanone, è stata eseguita una campagna di

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

indagini nelle aree oggetto di intervento, previo censimento dei siti contaminati e potenzialmente contaminati eventualmente interferenti con tali opere.

Nello specifico, le indagini previste si sono svolte mediante il prelievo e le successive analisi di laboratorio di n. 2 campioni terre e rocce da scavo, prelevati in corrispondenza dei tratti interessati dalla movimentazione e rimozione dei materiali stessi, ai fini della corretta gestione all'interno del regime dei rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

In particolare, i campioni prelevati sono stati sottoposti alle seguenti determinazioni analitiche:

- Caratterizzazione e omologa, al fine della determinazione della pericolosità, della classificazione ed attribuzione del corretto codice CER, secondo gli allegati D e I del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- Esecuzione del test di cessione, al fine di determinare il corretto impianto di destinazione finale (possibilità di recupero ai sensi dell'Allegato 3 del D.M. 05/02/98 e s.m.i. o corretto smaltimento ai sensi del D.M. 27/09/2010).

Si ricorda che sarà comunque cura dell'Appaltatore effettuare tutti gli accertamenti necessari per assicurare una completa e corretta gestione dei materiali di risulta ai fini di una piena assunzione di responsabilità da parte dell'Appaltatore sia in fase progettuale che realizzativa.

3.19.1.1 Caratterizzazione dei terreni

3.19.1.1.1 Prelievo dei campioni

Le attività di indagine, che si sono svolte il 28 maggio 2020, hanno visto il prelievo, da cassetta catalogatrice, di campioni di terreno rappresentativi dei primi 5 m da sottoporre alle opportune determinazioni analitiche di laboratorio.

Nello specifico sono stati prelevati n. 2 campioni, di cui n. 1 rappresentativo del punto di indagine BRESS1 e n. 1 rappresentativo del punto di indagine BRESS2, su cui sono state eseguite le analisi necessarie alla gestione dei materiali movimentati come rifiuti.

L'ubicazione dei punti di indagine da cui sono stati prelevati i campioni di terreno è indicata nella figura seguente.

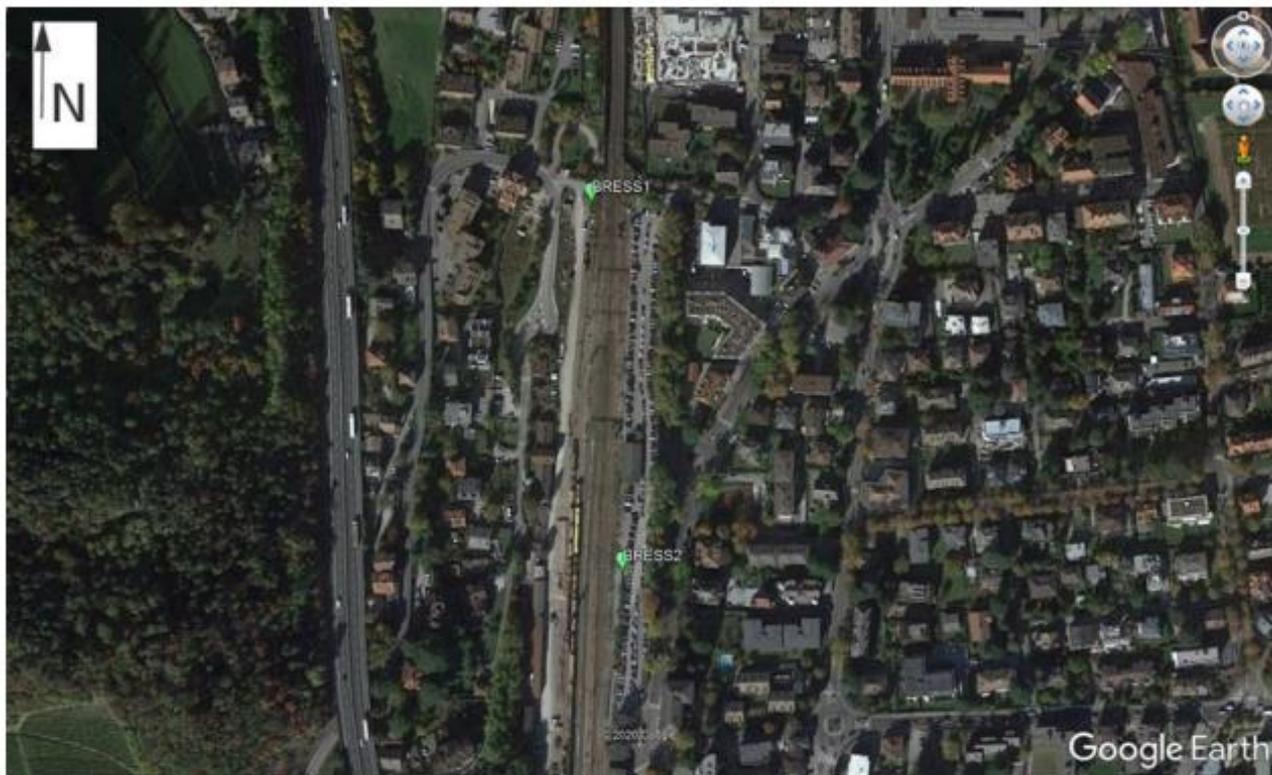


Figura 166. Ubicazione dei punti di indagine

Di seguito, invece, si riportano schematicamente i campioni prelevati con l'indicazione della tipologia di analisi a cui sono stati sottoposti:

Tabella 3-49. Riepilogo dei campioni di terreno prelevati

Accettazione	Tipologia	Denominazione campione
2138191-001	Rifiuti TQ TC Ammissibilità (Art.5,6,tab3+Tab2,5,6,DM186)	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo “Sondaggio BRESS1 da 0 m a -5 m” – PD Adeguamento Bressanone
2138191-002	Rifiuti TQ TC Ammissibilità (Art.5,6,tab3+Tab2,5,6,DM186)	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo “Sondaggio BRESS2 da 0 m a -5 m” – PD Adeguamento Bressanone

3.19.1.1.1.1 Determinazioni analitiche

Nella tabella seguente è riportato l'elenco dei parametri analizzati e l'indicazione del metodo di analisi utilizzato.

Tabella 3-50. Set analitico caratterizzazione rifiuti, terra e rocce

PARAMETRO	U.M.	METODO	LOD
a) ANALITI PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RIFIUTO			
METALLI			
Antimonio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Arsenico	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Berillio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 0,2
Cadmio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 0,2
Cobalto	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Cromo	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Cromo esavalente (VI)	mg/kg	EPA 3060A 1996 + EPA 7199:1996	< 0,2
Mercurio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 0,1
Nichel	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Piombo	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Rame	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 5
Selenio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Stagno	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Tallio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 0,1
Vanadio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Zinco	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 5

ANIONI			
Cianuri	mg/kg	M.U. 2251 2008 p.to 8.2.2 App C	< 0,1
Floruri	mg/kg	EPA 300.0 1999	< 0,5
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI			
Benzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Toluene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Etilbenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Xileni	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Stirene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI			
Benzo(a)antracene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Benzo(a)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Benzo(b)fluorantene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Crisene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Sommatoria composti aromatici policiclici	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01

COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI			
Clorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Diclorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Triclorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Cloruro di vinile	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
1,2-Dicloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
1,1,-Dicloroetilene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Tricloroetilene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Tetracloroetilene (Percloroetilene)	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI			
1,1-Dicloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
1,2-Dicloroetilene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
1,1,1-Tricloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
1,2-Dicloropropano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
1,1,2-Tricloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
1,2,3-Tricloropropano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
COMPOSTI ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI			
Tribromometano (Bromoformio)	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
1,2-Dibromoetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,001
Dibromoclorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01

Bromodichlorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
IDROCARBURI			
Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 0,1
Idrocarburi pesanti C>12 (C12-C40)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8015C 2007	< 1
Idrocarburi pesanti (C10- C40)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8015C 2007	< 1
FITOFARMACI – ANTIPARASSITARI – POP'S			
Tetrabromodifeniletere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Pentabromodifeniletere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Esabromodifeniletere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Eptabromodifeniletere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Decabromodifeniletere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 5
Sommatoria Polibromodifenileteri (PBDE)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 5
alfa-esaclorocicloesano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8018B 2007	< 0,001
beta-esaclorocicloesano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8018B 2007	< 0,001
gamma- esaclorocicloesano (Lindano)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8018B 2007	< 0,001
Delta-esaclorocicloesano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8018B 2007	< 0,001
Sommatoria esaclorocicloesani	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8018B 2007	< 0,001
Aldrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8018B 2007	< 0,001
Clordano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8018B 2007	< 0,001
Clordecone	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8018B 2007	< 0,001
DDD, DDT, DDE	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8018B 2007	< 0,001
Dieldrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C	<

		1996 + EPA 8018B 2007	0,001
Endosulfano (Thiodan)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8018B 2007	< 0,001
Endrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8018B 2007	< 0,001
Eptacloro	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8018B 2007	< 0,001
Mirex	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8018B 2007	< 0,001
Toxafene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8018B 2007	< 0,001
Pentaclorobenzene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Esaclorobenzene (HCB)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8018B 2007	< 0,001
Esaclorobutadiene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Esabromodifenile	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Naftaleni policlorurati	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 1
Cloroalcani (C10-C13)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2007 + EPA 8082A 2007	< 0,1
Esabromociclododecano (HBCDD)	mg/kg	EPA 3570 2002 + EPA 3550C 2007 + EPA 8321B 2007	< 0,005
Acido perfluorottano sulfonato e suoi derivati (PFOS)	mg/kg	EPA 3570 2002 + EPA 3550C 2007 + EPA 8321B 2007	< 0,5
PCB	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8082A 2007	< 0,005
Alachlor	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8018B 2007	< 0,001
Atrazina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001
Isodrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8018B 2007	< 0,001
Eptacloro epossido	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8018B 2007	< 0,001
PCDD/PCDF con GC- QQQ			
Sommatoria (PCDD) / (PCDF) WHO-TEQ	mg/kg	EPA 8280 B 2007 + UNEP/POPS/COP.3/INF/27 11/04/2007 WHO 2005 TEF	< 0,01
NITROBENZENI			
Nitrobenzene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C	< 0,05

		2014 + EPA 8270E 2018	
1,2-Dinitrobenzene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,05
Cloronitrobenzeni	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,05
CLOBENZENI			
Monoclorobenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
1,2-Diclorobenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
1,4-Diclorobenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
1,2,4,5-Tetraclorobenzene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,01
AMMINE AROMATICHE			
Anilina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,01
o-Anisidina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,01
m,p-Anisidina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Difenilammina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,01
p-Toluidina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Sommatoria ammine aromatiche	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,01
FENOLI NON CLORURATI			
Fenolo	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Metilfenolo (o,m,p)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Pentaclorofenolo	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
FENOLI CLORURATI			
2-Clorofenolo	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
2,4-Diclorofenolo	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
2,4,6-Triclorofenolo	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001
AMIANTO			
Amianto SEM (Analisi Qualitativa)	Pres. – Ass./1Kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All.to 1	-

Amianto SEM (Analisi Quantitativa)	mg/kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All.to 1	< 100
b) ANALITI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL RIFIUTO			
pH	Unità	EPA 9045 D 2004	-
Residuo secco a 105°C	%	UNI EN 14346:2007	-
TOC	mg/kg	UNI EN 13137:2002	< 500
Oli minerali (C10÷40)	mg/kg	UNI EN 14039:2005	< 1
Sommatoria composti organici aromatici	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Esteri dell'acido ftalico	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Parametri di ammissibilità sull'eluato da test di cessione UNI EN 12457-2:2004			
Antimonio TQ	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,0005
Arsenico TQ	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,0005
Bario TQ	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,01
Berillio TQ	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,0005
Cadmio TQ	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,0005
Cobalto TQ	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,0005
Cromo TQ	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,0005
Mercurio TQ	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,0001
Molibdeno TQ	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,001
Nichel TQ	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,001
Piombo TQ	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,001
Rame TQ	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,005
Selenio TQ	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,001
Vanadio TQ	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,005
Zinco TQ	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,01
Cianuro TQ	mg/l	M.U. 2251 2008 p.to 8.2.2	< 0,02
Cloruro TQ	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	< 0,1
Fluoruro TQ	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	< 0,05
Nitrati TQ	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	< 0,01

Solfato TQ	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	< 0,1
Indice di fenolo TQ	mg/l	UNI EN 16192:2012 + ISO 6439:1990	< 0,01
DOC TQ	mg/l	UNI EN 1484:1999	< 0,1
Amianto TQ	mg/l	D.Lgs. n°114 17/03/1995 GU n°92 20/04/1995 All.B	< 1
COD TQ	mg/l	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003	< 5
pH TQ	mg/l	UNI EN ISO 10523:2012	-
TDS TQ	mg/l	APAT CNR IRSA 2090 A Man 29 2003	< 20

3.19.1.1.1.2 Risultati analitici terreni – caratterizzazione rifiuto e test di cessione

Sulla base delle indagini svolte si possono formulare le seguenti considerazioni:

- Il materiale proveniente dal campione di seguito elencato: 2138191-001 e 2138191-002 potrà essere smaltito come rifiuti speciali non pericolosi con il codice C.E.R. 17 05 04;
- Il test di cessione ha evidenziato quanto di seguito esposto:
 - i campioni di rifiuto costituiti da Terre e Rocce da scavo di seguito elencati, 2138191-001 (Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo “Sondaggio BRESS1 da 0 m a -5 m”); 2138191-002 (Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo “Sondaggio BRESS2 da 0 m a -5 m”) hanno evidenziato il rispetto dei limiti di concentrazione imposti dal D.M. 27/09/2010, Tab. 2 e Tab. 3 (accettabilità in discariche per rifiuti inerti), Tab. 5 (accettabilità in discariche per non pericolosi). Lo stesso materiale risulta, inoltre, ammissibile alle procedure semplificate perché conforme a quanto previsto dal test di cessione di cui all'allegato 3 del Decreto 5 aprile 2006, n. 186 (attività 7.21-bis dello stesso DM). Per lo stesso materiale è possibile effettuare il recupero in regime ordinario con autorizzazione unica, ex art. 208 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., i cui requisiti di ammissibilità sono contenuti nelle autorizzazioni dell'impianto di recupero scelto.

Tabella 3-51. Sintesi risultati analitici caratterizzazione rifiuto e test di cessione

Denominazione campione	Rapporto di prova N.	Test omologato Rifiuto – CER	Valutazione ai fini dello smaltimento ai sensi del DM 27/09/2010 Smaltibile in discarica per rifiuti:	Valutazione ai fini del recupero ai sensi del DM 5/4/2006 n. 186, All.3 Recuperabile in impianti autorizzati per la tipologia:
Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo “Sondaggio BRESS1 da 0 m a -5 m” – PD Adeguamento o PRG Bressanone	213819 1-001	<u>RIFIUTO SPECIALE NON PERICOLOSO</u> <u>SO</u> CER 17.05.04 (“terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03”)	<u>INERTI</u>	7.13-bis lettera a), b), c)
Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo “Sondaggio BRESS2 da	213819 1-002	<u>RIFIUTO SPECIALE NON PERICOLOSO</u> <u>SO</u> CER 17.05.04	<u>INERTI</u>	7.13-bis lettera a), b), c)

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE		PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
		STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale		COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001
0 m a -5 m” – PD Adeguament o PRG Bressanone		(“terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03”)					

Pertanto, allo stato attuale ed in considerazione dei risultati ottenuti nelle caratterizzazioni eseguite ai fini progettuali, si può ipotizzare di gestire i materiali di risulta degli scavi come rifiuto con codice C.E.R. 17.05.04 per il quale si possono prevedere tre diverse modalità di gestione a seconda dei risultati delle analisi di caratterizzazione (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione) che l'appaltatore dovrà eseguire in fase di realizzazione dell'opera per la corretta scelta degli impianti di destinazione finale che, nella presente fase di progettazione, potrebbero essere identificati in:

- Impianto di recupero;
- Discarica per rifiuti inerti;
- Discarica per rifiuti non pericolosi.

3.19.2 GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA

3.19.2.1 Modalità di gestione

Come detto precedentemente, in totale saranno gestiti come rifiuti un totale complessivo di circa 31.275 mc di materiali di risulta di cui:

- Circa 20.384 mc di materiali derivanti dagli scavi ai quali potrebbe essere attribuito il codice CER 17.05.04 “terra e rocce da scavo, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03”;
- Circa 3.491 mc di materiale derivante dalla demolizione ai quali potrebbe essere attribuito il codice 17.09.04 “rifiuti misti dell’attività di costruzione e demolizione diversi da quelli di cui alle voci 17.09.01, 17.09.02 e 17.09.03”;
- Circa 8.400 mc di pietrisco ferroviario al quale potrebbe essere attribuito il codice 17.05.08 “pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quello di cui alla voce 17.05.07”.

In riferimento alle esigenze del progetto e delle valutazioni sopra riportate, nonché sulla base delle risultanze analitiche riportate nei seguenti paragrafi, si può ipotizzare di conferire i materiali che si intende gestire in qualità di rifiuti alle seguenti tipologie di impianti di destinazione finale:

- Per quanto riguarda lo smaltimento/recupero delle terre (CER 17.05.04) sono state ipotizzate, in funzione della tipologia di scavo effettuata e dai risultati delle analisi chimiche effettuate sui terreni, le seguenti destinazioni:

- 20% in discariche per rifiuti inerti
- 10% in discariche per rifiuti non pericolosi
- 70% in impianti di smaltimento
- Per quanto riguarda lo smaltimento/recupero del pietrisco ferroviario (CER 17.05.08) sono state ipotizzate le seguenti destinazioni:
 - 5% in discariche per rifiuti inerti
 - 5% in discariche per rifiuti non pericolosi
 - 90% in impianti di recupero
- Per quanto riguarda lo smaltimento/recupero del materiale derivante dalle demolizioni di edifici, opere e manufatti (CER 17.09.04), si ipotizzano le seguenti destinazioni:
 - 100% in impianti di recupero

Tabella 3-52. Modalità di gestione dei materiali di risulta

TIPOLOGIA DI RIFIUTO	QUANTITATIVO TOTALE (mc)	IMPIANTI DI RECUPERO (mc)	DISCARICA INERTI (mc)	DISCARICA NON PERICOLOSI (mc)
Terre e rocce da scavo	20.384	14.268,8	4.076,8	2.038,4
Materiali e da demolizioni	3.491	3.491	-	-
Ballast	8.400	7.560	420	420
TOTALE	32.275	25.319,8	4.496,8	2.458,4

Si precisa che tutti i volumi sopra riportati sono da considerarsi in banco. Le destinazioni ipotizzate sopra potranno essere determinate in maniera definitiva a seconda dei risultati delle analisi di caratterizzazione (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione) che l'Appaltatore dovrà eseguire nella successiva fase di realizzazione dell'opera per la corretta scelta delle modalità di gestione dei materiali di risulta ai sensi della normativa ambientale vigente.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE</p>					
<p>STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale</p>	<p>COMMESSA IBOI</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>FASE-ENTE D 22</p>	<p>DOCUMENTO RGIM0001001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 288 di 327</p>

Si ricorda infatti che in fase di esecuzione lavori l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e come tale a lui spetta tanto la corretta attribuzione del codice CER quanto la corretta gestione degli stessi, pertanto, le considerazioni riportate nel presente documento si riferiscono alla presente fase di progettazione ed allo stato ante operam dei luoghi.

Ciò premesso, si riportano di seguito le indicazioni generali sulle modalità di caratterizzazione dei materiali di risulta per la gestione degli stessi nel regime dei rifiuti e riepilogano le tipologie di analisi ambientali che si prevede di eseguire in corso d'opera ai fini della corretta gestione dei materiali di risulta in qualità di rifiuti.

3.19.3 CARATTERIZZAZIONE E GESTIONE IN CORSO D'OPERA

3.19.3.1 Stoccaggio temporaneo

Il materiale derivante dalle lavorazioni verrà trasportato presso aree attrezzate per la caratterizzazione finalizzata alla scelta dell'impianto di destinazione finale dei materiali di risulta da gestire in qualità di rifiuti.

Le aree di stoccaggio saranno adeguatamente allestite ai sensi di quanto previsto dalla normativa vigente (opportunamente perimetrate, eventualmente impermeabilizzate, stoccaggio con materiale omogeneo, etc.) e in particolare, secondo quanto prescritto dall'art. 183 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. Anche per le modalità di trasporto si dovrà necessariamente far riferimento alla normativa ambientale vigente.

3.19.3.2 Campionamento dei materiali di risulta in corso d'opera

Il materiale da destinare a smaltimento/recupero verrà caratterizzato all'interno delle aree di stoccaggio al fine di accertare l'idoneità dei materiali di scavo al loro recupero/smaltimento.

Per quanto riguarda le procedure e le modalità operative di campionamento e di formazione dei campioni di rifiuti da avviare ad analisi, si farà riferimento alla normativa vigente.

Al fine di ottemperare a quanto previsto dalla normativa vigente in materia ambientale, in generale l'Appaltatore dovrà promuovere in via prioritaria la prevenzione e la riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti privilegiando, ove possibile, il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero rifiuti e, solo secondariamente, prevedendo lo smaltimento finale in discarica.

Sarà pertanto cura dell'Appaltatore, in fase di realizzazione dell'opera, effettuare tutti gli accertamenti necessari (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione ai sensi del D.M. 186/06 e del D.M. 27/09/2010) ad assicurare la completa e corretta modalità di gestione dei materiali di risulta ai

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

sensi della normativa ambientale vigente e la corretta scelta degli impianti di destinazione finale, al fine di una piena assunzione di responsabilità in fase realizzativa.

Il campionamento sarà effettuato in modo tale da ottenere un campione rappresentativo secondo i criteri, le procedure, i metodi e gli standard di cui alla norma UNI 10802 del 2004 e UNI 14899 del 2006 “Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi – Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati”.

Ipotizzando un campionamento minimo ogni 5.000 mc di materiali, il numero indicativo di campioni/cumuli che allo stato attuale si prevede di formare sono riepilogati nelle seguenti tabelle.

Tabella 3-53. Riepilogo numero campioni di materiali di risulta prelevati

Tipologia di materiale	QUANTITATIVI	N° CAMPIONI	OMOLOGA RIFIUTI	TEST DI CESSIONE
Materiale terrigeno	20.384 mc	5	5	5
Demolizioni	3.491 mc	1	1	1
Ballast	8.400 mc	2	2	2
TOTALE	32.275 mc	8	8	8

3.19.3.2.1 Analisi dei materiali di risulta in corso d'opera

Analisi sul tal quale ai fini della classificazione e dell'omologa

I parametri che si prevede di analizzare per la classificazione e l'omologa del rifiuto sono:

- Metalli: Cd, Cr tot, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn;
- BTEX;
- IPA;
- Alifatici clorurati cancerogeni;
- Alifatici clorurati non cancerogeni;
- Alifatici alogenati cancerogeni;
- Fitofarmaci;
- DDD, DDT, DDE;
- Idrocarburi (C<12 e C>12);

- Oli minerali C10-C14;
- TOC;
- Composti organici persistenti.

I risultati delle analisi sul tal quale verranno posti a confronto con i limiti di cui agli allegati D e I alla Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Test di cessione ai fini del recupero

Ai sensi dell'art. 184 ter del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., nel caso in cui i materiali di risulta siano classificabili come rifiuti “speciali non pericolosi” potranno essere avviati ad operazioni di recupero così come disciplinato dall'art. 3 (recupero di materia) del D.M. 05/02/98 e s.m.i.

Sul materiale considerato rifiuto ai fini del recupero verrà pertanto effettuato il test di cessione ai sensi dell'Allegato 3 del D.M. 05/02/98 e s.m.i. “Criteri per la determinazione del test di cessione”.

Il set analitico di base sull'eluato sarà il seguente:

- Metalli: Ba, Cu, Zn, Be, Co, Ni, V, As, Cd, Cr tot, Pb, Se, Hg;
- Elementi inorganici: Nitrati, Fluoruri, Cloruri, Solfati, Cianuri;
- pH;
- COD;
- Amianto.

In particolare, i valori di concentrazione ottenuti saranno confrontati con quelli riportati in tabella di cui all'Allegato 3 del D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i. (D.M. n. 186 del 05/04/2006).

Test di cessione ai fini dello smaltimento

Sul materiale considerato rifiuto che si prevede di smaltire verrà effettuato il test di cessione per la verifica di ammissibilità in discarica ai sensi del D.M. 27.09.2010 (Tabella 2, Tabella 5, Tabella 6), nonché le analisi sul tal quale ai fini dell'ammissibilità in discarica per inerti (Tabella 3 dello stesso D.M.). Il set analitico di base sull'eluato sarà il seguente:

- Metalli: As, Ba, Cd, Cr tot, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn;
- Elementi inorganici: Fluoruri, Cloruri, Solfati;
- Indice fenolo;
- DOC;
- TDS.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

I risultati delle analisi sull'eluato verranno posti a confronto con le Tabelle 2, 5 e 6 del D.M. 27/09/2010 (ammissibilità nelle diverse tipologie di discariche) per stabilire il sito di destinazione finale.

3.19.4 VALUTAZIONE

3.19.4.1 Impatti in fase di cantiere

In ragione dei modesti volumi di materiali prodotti e della disponibilità, verificata, di impianti di smaltimento e recupero autorizzati a smaltire le tipologie di rifiuti che si produrranno, , si ritiene che l'impatto relativo alla gestione e conferimento dei materiali derivanti dalle lavorazioni, in termini di interazione ambientale, possa essere ritenuto non significativo.

3.19.4.2 Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio non si produrrà alcun effetto significativo sulla componente in questione in quanto tutti i materiali verranno smaltiti a norma di legge vigente in materia di gestione dei rifiuti.

3.20 SOSTANZE PERICOLOSE

Per le attività previste all'interno delle diverse aree di lavorazione e di cantiere è possibile avere la necessità di utilizzare e stoccare sostanze pericolose quali sostanze chimiche, olii, vernici, solventi, carburanti.

3.20.1 VALUTAZIONE

3.20.1.1 Impatti in fase di cantiere

Gli impatti relativi a questo aspetto ambientale sono più apprezzabili in corrispondenza delle aree di cantiere ove vengono stoccate le sostanze stesse. Vista la tipologia di opere da realizzare e l'assenza di depositi di grandi dimensioni per lo stoccaggio di sostanze pericolose, si rileva che l'impatto della fase di realizzazione su questo aspetto ambientale è da considerarsi solo limitatamente ad eventuali sversamenti accidentali di tali sostanze.

In generale, durante lo svolgimento delle fasi di realizzazione dell'opera saranno adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare il pericolo di eventuali rilasci accidentali di inquinanti sul suolo e nelle acque superficiali e sotterranee. I depositi di materiali, rifiuti avverranno in aree appositamente allestite.

3.20.1.2 Impatti in fase di esercizio

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

In fase esecutiva saranno comunque adottati tutti i dispositivi e le misure gestionali atte alla protezione del suolo e delle acque.

3.21 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

3.21.1 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

Lo stato di salute di una popolazione è il risultato delle relazioni che intercorrono con l'ambiente sociale, culturale e fisico in cui la popolazione vive. Le *“Linee Guida per la Valutazione di Impatto Sanitario – Decreto Legislativo del 16 giugno 2017 n. 104. Dipartimento Ambiente e Salute, Istituto Superiore di Sanità, 19 dicembre 2018”*, individuano i fattori che influenzano lo stato di salute di una popolazione e questi comprendono:

- fattori biologici (età, sesso, etnia, fattori ereditari);
- comportamenti e stili di vita (alimentazione, attività fisica);
- comunità (ambiente fisico e sociale, accesso alle cure sanitarie e ai servizi);
- economia locale (creazione di benessere, mercati);
- attività (lavoro, spostamenti, sport, gioco); - ambiente costruito (edifici, strade);
- ambiente naturale (atmosfera, ambiente idrico, suolo);
- ecosistema globale (cambiamenti climatici, biodiversità).

Le differenze di determinanti che, per vari motivi, si generano all'interno di una popolazione possono portare all'insorgenza di disuguaglianze sanitarie.

Riguardo al fattore ambientale Salute pubblica, l'Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere e alla salute umana, è quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette e indirette delle opere e del loro esercizio con gli standard e i criteri per la prevenzione dei rischi riguardante la salute umana a breve, medio e lungo periodo. Per quanto riguarda le infrastrutture di trasporto, l'indagine dovrà riguardare la definizione dei livelli di qualità e di sicurezza delle condizioni di esercizio [...], definite a livello di normativa tecnica di settore.

Si nota peraltro come, trattandosi in questo caso di interventi relativi al miglioramento del servizio di trasporto su ferro, oltreché all'integrazione e implementazione della mobilità sostenibile, la realizzazione delle opere di progetto fornisca di fatto un contributo positivo al contenimento dei rischi connessi all'incidentalità stradale e alla riduzione dell'inquinamento atmosferico.

Per descrivere gli effetti sulla salute pubblica dei principali inquinanti presenti nell'ambiente di vita e derivanti direttamente e/o indirettamente dall'esistenza e attività delle opere in progetto legate al

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

potenziamento dell'infrastruttura ferroviaria, si è scelto di procedere seguendo la metodologia di seguito esposta.

Prima fase è quella d'individuazione e definizione dei fattori di pressione legati all'esercizio di un sistema ferroviario causa di alterazioni e sollecitazioni negative sulla salute pubblica, focalizzando l'attenzione sulla valutazione degli effetti sanitari a opera di detti fattori.

La fase seguente è stata quella inerente alla caratterizzazione della componente antropica, cui si riferisce la salute pubblica, attraverso:

- la descrizione degli aspetti demografici della realtà territoriale;
- l'individuazione, con l'aiuto della pianificazione urbanistica, degli edifici e/o aree che per destinazione d'uso potrebbero essere annoverati tra i recettori sensibili;
- individuazione delle condizioni ante operam di rumore e atmosfera nonché lo stato di salute della popolazione ottenuto con il supporto di studi epidemiologici e di studi statistici.

Si conclude lo studio della componente in esame con l'individuazione delle condizioni future, allo scenario di progetto, in relazione agli aspetti che possono influire sullo stato della salute pubblica.

In particolare, si è fatto riferimento ai seguenti aspetti:

- le emissioni di inquinanti in atmosfera;
- l'alterazione del clima acustico;
- l'insorgere di vibrazioni.

3.21.2 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

3.21.2.1 Caratterizzazione demografica

La struttura demografica costituisce un elemento fondamentale per dimensionare il sistema sociale di un determinato territorio e rappresenta l'ambito di riferimento per la definizione della misura di ogni tipo d'intervento.

L'analisi demografica è stata eseguita sulla base dei dati reperiti dal sito internet dell'ISTAT per il comune di Bressanone.

Nei seguenti grafici e tabelle, si riporta della popolazione residente nel comune di Bressanone dal 2001 al 2019.

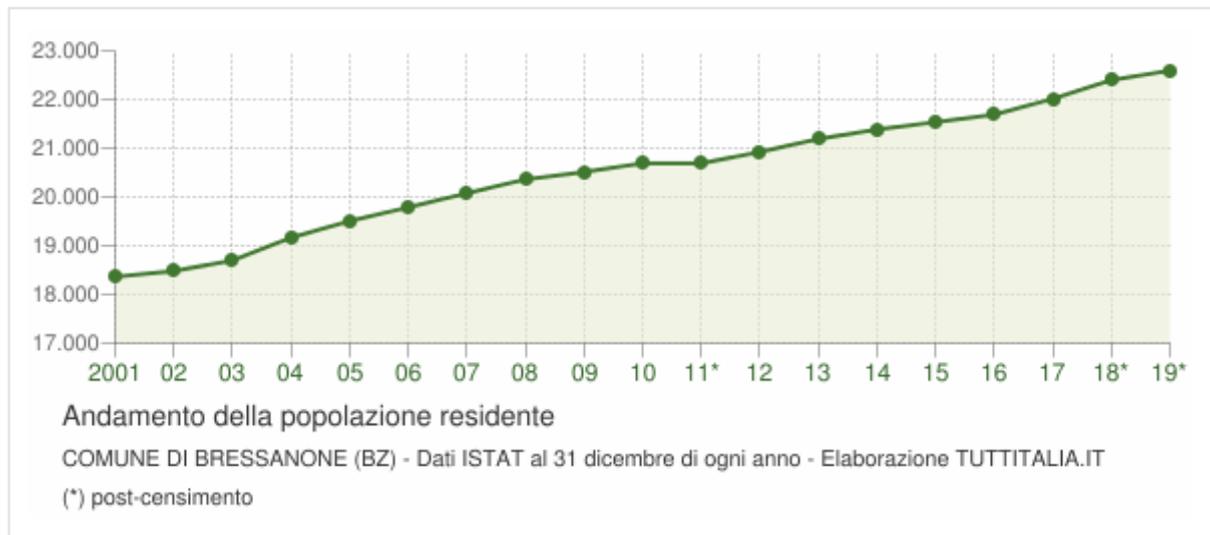


Figura 167. Andamento demografico della popolazione residente nel comune di Bressanone dal 2001 al 2018 (<https://www.tuttitalia.it/trentino-alto-adige/93-bressanone/statistiche/popolazione-andamento-demografico/>)

La popolazione totale residente nel comune di Bressanone ha subito negli anni 2001 – 2019 un incremento demografico pari a 4.228 individui.

Le variazioni annuali della popolazione di Bressanone espresse in percentuale a confronto con le variazioni della popolazione della popolazione della provincia autonoma di Bolzano e della regione Trentino-Alto Adige.

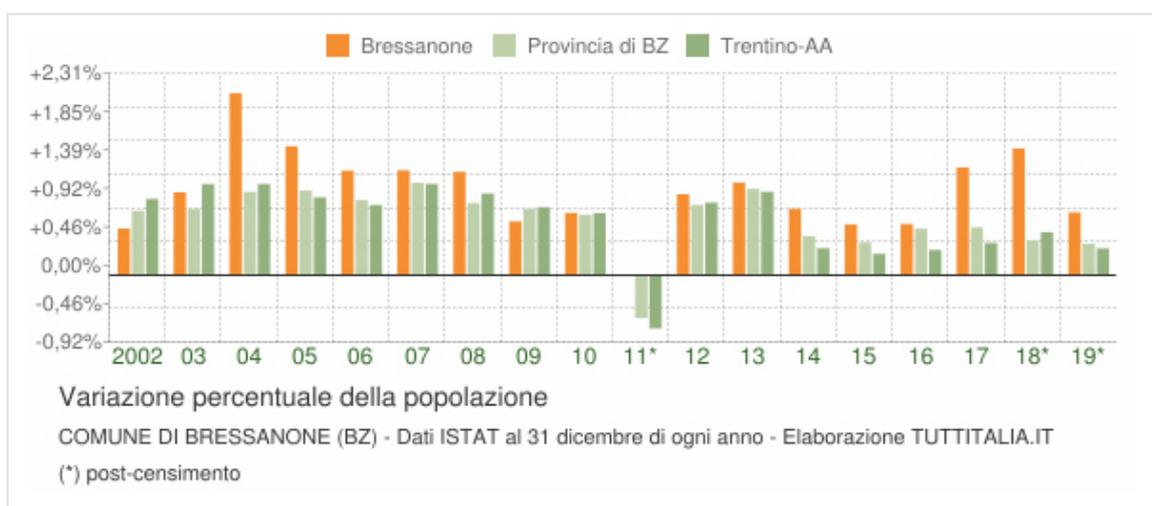


Figura 168. Variazioni demografiche percentuali nel periodo 2002-2019

Le variazioni del Comune di Bressanone seguono generalmente lo stesso trend delle variazioni provinciali e regionali. Per il Comune le variazioni sono in genere più evidenti delle rispettive

provinciali e regionali. Le variazioni più consistenti si osservano negli anni 2004, 2005, 2017 e 2019.

Il grafico in basso, detto Piramide delle Età, rappresenta la distribuzione della popolazione residente a Bressanone per età, sesso e stato civile al 1° gennaio 2021.

La popolazione è riportata per classi quinquennali di età sull'asse Y, mentre sull'asse X sono riportati due grafici a barre a specchio con maschi (a sinistra) e le femmine (a destra).

In generale, la forma di questo tipo di grafico dipende dall'andamento demografico di una popolazione, con variazioni visibili in forti periodi di crescita demografica o di cali delle nascite per guerre o altri eventi. In Italia ha avuto la forma simile ad una piramide fino agli anni '60, cioè fino agli anni del boom demografico.

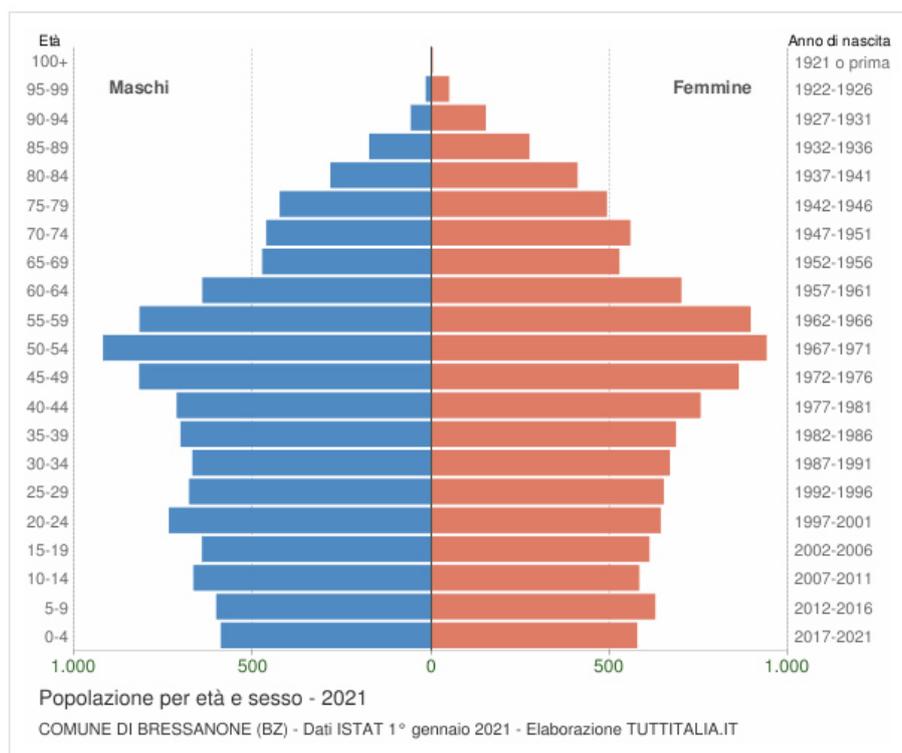


Figura 169. Suddivisione popolazione comune di Bressanone per classi di età – anno 2021

Dall'analisi dei dati si evidenzia che nel comune di Bressanone, la fasce di età più popolosa è 50-54, seguita dalle due fasce 55-59 e 45-49, sia per la popolazione maschile che per quella femminile.

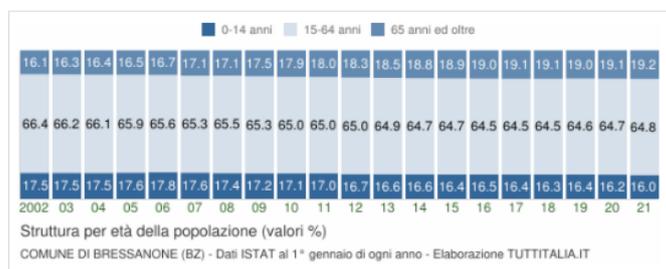
3.21.2.2 Caratterizzazione sanitaria

La valutazione degli effetti dell’ambiente sulla salute della popolazione all’interno del territorio è un argomento estremamente complesso che richiede l’analisi di dati che permettano di caratterizzare al meglio sia la popolazione che eventuali fattori di rischio.

L’analisi della struttura per età di una popolazione considera tre fasce di età: giovani 0-14 anni, adulti 15-64 anni e anziani 65 anni ed oltre. In base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura di una popolazione viene definita di tipo progressiva, stazionaria o regressiva a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana. Lo studio di tali rapporti è importante per valutare alcuni impatti sul sistema sociale, ad esempio sul sistema lavorativo o su quello sanitario.

In base a questa definizione, la struttura della popolazione del Comune di Bressanone è di tipo regressivo, come si può vedere dalle tabelle seguenti.

Tabella 3-54. Indici demografici presenti nel territorio comunale interessato dal progetto



Anno 1° gennaio	0-14 anni	15-64 anni	65+ anni	Totale residenti	Età media
2002	3.213	12.186	2.964	18.363	39,5
2003	3.238	12.232	3.012	18.482	39,8
2004	3.266	12.356	3.072	18.694	39,9
2005	3.375	12.625	3.163	19.163	39,9
2006	3.465	12.791	3.248	19.504	40,0
2007	3.485	12.915	3.386	19.786	40,2
2008	3.490	13.150	3.433	20.073	40,4
2009	3.500	13.293	3.567	20.360	40,6
2010	3.508	13.328	3.676	20.512	40,8
2011	3.525	13.445	3.719	20.689	41,0
2012	3.450	13.443	3.796	20.689	41,4
2013	3.475	13.571	3.875	20.921	41,5
2014	3.510	13.704	3.975	21.189	41,7
2015	3.502	13.829	4.053	21.384	41,9
2016	3.547	13.886	4.102	21.535	42,0
2017	3.548	13.990	4.150	21.688	42,1
2018	3.598	14.202	4.211	22.011	42,2
2019*	3.676	14.464	4.256	22.396	42,2
2020*	3.668	14.606	4.317	22.591	42,5
2021 ^(p)	3.648	14.758	4.364	22.770	42,6

La popolazione di Bressanone è caratterizzata da una forte presenza di persone nella fascia compresa tra 15 e 64 anni, ovvero il 64,8% di quella totale per l’anno 2021, seguita poi dalla fascia oltre i 65 anni (19,2%).

Altri indici interessanti ai fini della presente analisi sono l’indice di vecchiaia, che rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione: è il rapporto percentuale tra il numero degli ultrasessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni. Ad esempio, nel 2021 l’indice di vecchiaia per il comune di Bressanone dice che ci sono 119,6 anziani ogni 100 giovani.

Importanti anche il tasso di natalità e il tasso di mortalità per mille abitanti. Nell’ambito del comune di interesse, il tasso di mortalità risulta in genere inferiore a quello di natalità.

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice di struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna feconda	Indice di natalità (x 1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)
	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1 gen-31 dic	1 gen-31 dic
2002	92,3	50,7	94,8	83,2	25,3	10,8	8,7
2003	93,0	51,1	97,9	86,5	25,0	10,9	10,1
2004	94,1	51,3	105,5	88,9	24,0	12,1	6,6
2005	93,7	51,8	106,0	91,8	23,7	12,2	9,1
2006	93,7	52,5	101,0	94,4	23,8	11,3	7,9
2007	97,2	53,2	98,6	97,4	23,1	11,0	7,8
2008	98,4	52,6	94,3	98,8	22,7	10,6	7,5
2009	101,9	53,2	91,5	101,7	22,4	11,1	8,3
2010	104,8	53,9	87,6	106,0	22,9	11,7	7,6
2011	105,5	53,9	89,3	109,2	22,9	7,9	7,4
2012	110,0	53,9	90,0	111,7	21,6	11,1	8,3
2013	111,5	54,2	89,8	113,8	21,9	10,1	6,9
2014	113,2	54,6	85,5	115,6	22,4	10,7	8,3
2015	115,7	54,6	84,2	117,7	22,1	11,0	8,9
2016	115,6	55,1	83,5	118,5	22,1	9,9	8,7
2017	117,0	55,0	86,1	120,4	23,4	10,5	9,2
2018	117,0	55,0	89,8	121,7	23,9	10,4	8,3
2019	115,8	54,8	94,2	120,0	24,7	9,1	8,2
2020	117,7	54,7	101,6	121,4	24,6	-	-
2021	119,6	54,3	107,1	120,5	23,9	-	-

Ulteriori indici sono rappresentati da:

- Indice di dipendenza strutturale, che rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni). Ad

esempio, teoricamente, a Bressanone nel 2021 ci sono 54,3 individui a carico, ogni 100 che lavorano;

- Indice di ricambio della popolazione attiva, che rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100. Ad esempio, a Bressanone nel 2021 l'indice di ricambio è 107,1 e significa che la popolazione in età lavorativa più o meno si equivale tra giovani ed anziani;
- Indice di struttura della popolazione attiva, che rappresenta il grado di invecchiamento della popolazione in età lavorativa. È il rapporto percentuale tra la parte di popolazione in età lavorativa più anziana (40-64 anni) e quella più giovane (15-39 anni). Nel comune di Bressanone, per l'anno 2021 risulta essere pari al 120,5%.

Per quanto riguarda i dati di mortalità e le principali cause di morte in Trentino-Alto Adige, è stata consultata l'indagine ISTAT, sui decessi e cause di morte relativa all'anno 2018, in cui è evidente come la maggioranza dei decessi in Trentino-Alto Adige, così come nel resto d'Italia è stato dovuto, nel periodo di riferimento, a malattie del sistema circolatorio ed a seguire, da tumori.

Fonte: Indagine su decessi e cause di morte, Istat

Tipo dato	Numero di decessi	
	Sesso	
Seleziona periodo	totale	
Territorio	2018	
	Italia	Italia Trentino Alto Adige / Südtirol
	▲ ▼	▲ ▼
Causa iniziale di morte - Short List		
alcune malattie infettive e parassitarie	13 748	166
tumori	179 548	2 725
malattie del sangue e degli organi ematopoietici ed alcuni disturbi del sistema immunitario	3 205	37
malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	28 018	271
disturbi psichici e comportamentali	24 582	466
malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	29 534	530
malattie del sistema circolatorio	212 308	3 034
malattie del sistema respiratorio	50 017	713
malattie dell'apparato digerente	22 925	323
malattie della cute e del tessuto sottocutaneo	1 424	13
malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	3 460	66
malattie dell'apparato genitourinario	11 724	160
sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	22 761	338
cause esterne di traumatismo e avvelenamento	24 001	426
altre malattie	2 090	60
totale	629 345	9 328

I dati ISTAT, relativi all'intero periodo del 2018, mostrano, per la provincia di Autonoma di Bolzano, risultati analoghi, dimostrando che le patologie circolatorie e quelle oncologiche si confermano le prime due cause di morte per entrambi i sessi. Mentre però per gli uomini le morti per causa di tumore sono le prevalenti, per il sesso femminile prevalgono le cause cardiovascolari.

Fonte: Indagine su decessi e cause di morte, Istat

Territorio	Provincia Autonoma Bolzano / Bozen		
Tipo dato	Numero di decessi		
Seleziona periodo	2018		
Sesso	maschi	femmine	totale
Causa iniziale di morte - Short List	▲ ▼	▲ ▼	▲ ▼
alcune malattie infettive e parassitarie	32	40	72
tumori	683	588	1 271
malattie del sangue e degli organi ematopoietici ed alcuni disturbi del sistema immunitario	7	11	18
malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	54	53	107
disturbi psichici e comportamentali	71	156	227
malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	114	142	256
malattie del sistema circolatorio	628	842	1 470
malattie del sistema respiratorio	179	172	351
malattie dell'apparato digerente	73	60	133
malattie della cute e del tessuto sottocutaneo	2	3	5
malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	8	33	41
malattie dell'apparato genitourinario	30	45	75
sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	57	60	117
cause esterne di traumatismo e avvelenamento	124	77	201
altre malattie	12	18	30
totale	2 074	2 300	4 374

3.21.3 VALUTAZIONE

In merito alla Salute Pubblica, la conoscenza del rapporto ambiente-salute risulta, in molti casi, ancora difficoltosa per l'incertezza su relazioni di causa – effetto univoche tra l'esposizione ambientale a uno specifico fattore di pressione e gli effetti sulla salute umana. Le informazioni relative alla descrizione dell'ambiente per la determinazione dello stato “ante operam” e l'analisi delle azioni di progetto permettono di individuare i fattori di pressione che possono rivestire importanza dal punto di vista sanitario. Oltre agli effetti che comportano l'insorgere di patologie è necessario però considerare gli effetti sul benessere della popolazione e le conseguenze sociali e culturali.

Gli aspetti del progetto che possono influire sullo stato della salute pubblica riguardano principalmente le emissioni di inquinanti nella matrice aria e l'alterazione del clima acustico.

Di seguito si riportano le valutazioni per tali fattori ambientali sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

3.21.3.1 Impatti in fase di cantiere

Per quanto riguarda la fase di cantiere, i fattori ambientali sono stati trattati nei relativi capitoli dedicati, attraverso l'analisi delle interferenze prodotte dal progetto sulle singole componenti ambientali. Di seguito si riportano in modalità di sintesi i risultati ottenuti dalle analisi sulle componenti atmosfera e rumore.

- Componente atmosfera: considerando che i valori sono al di sotto dei limiti di legge si ritiene che, per come sono state impostate le simulazioni tenendo in considerazione le emissioni derivanti dai cantieri, gli impatti correlati alla componente atmosfera non risultano tali da produrre scenari preoccupanti in relazione alle normative vigenti, sebbene i valori non siano del tutto trascurabili per gli NO_x considerati equivalenti a NO₂, dovuti ad una stima cautelativa di utilizzo e contemporaneità dell'utilizzo di macchine operatrici da cantiere stesso. Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta principalmente nelle aree di cantiere. Nonostante la non elevata magnitudo dell'impatto atteso si prevede, comunque, la necessità di introdurre adeguate misure di mitigazione, come dettagliato nel paragrafo relativo alle “Mitigazioni in fase di cantiere”;
- Componente rumore: per quanto riguarda le lavorazioni correlate all'adeguamento del PRG di Bressanone, sulla base dei risultati delle simulazioni effettuate, si ritiene che possano essere rilevati dei livelli di rumore superiori ai limiti di normativa in corrispondenza degli edifici più prossimi alle aree di cantiere, durante tutte le diverse fasi di lavoro. Tale effetto potrà essere contrastato mediante il ricorso a specifiche misure di mitigazione (barriere antirumore fisse di altezza pari a 3 m). Per alcuni recettori, collocati all'interno delle classi acustiche II o in aree residenziali, si prevede che in fase di esecuzione di alcune lavorazioni non sia possibile rientrare all'interno dei limiti previsti per le rispettive classi (limite di 50 dB(A) per il periodo diurno); pertanto, sarà opportuno richiedere la deroga per le attività rumorose dovute ad attività di cantiere secondo quanto stabilito dal Comune di Bressanone.

3.21.3.2 Impatti in fase di esercizio

Tutte le componenti ambientali indagate hanno restituito scenari pienamente compatibili con le indicazioni normativa vigenti. Nello specifico si riassumono le seguenti conclusioni degli studi specifici:

- Componente atmosfera: a valle della caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria ante operam e tenuto conto della tipologia delle opere previste dal progetto e delle emissioni di inquinanti derivanti dall'utilizzo dell'opera in oggetto, non si ritiene che l'opera possa alterare gli attuali livelli di concentrazione esistenti in fase di esercizio.
- Componente rumore: i risultati delle simulazioni acustiche, a seguito di ottimizzazione delle opere di mitigazione, hanno mostrato una riduzione della propagazione dei livelli sonori prodotti in fase di esercizio, determinando un efficace miglioramento del clima acustico generale.

4. SINTESI DELLE PROBLEMATICHE AMBIENTALI

Nel presente paragrafo viene effettuata una sintesi delle interferenze identificate nel corso dello studio in relazione alle componenti ambientali, in fase di esercizio e di cantiere.

Di seguito si riporta la tavola sinottica che rappresenta gli aspetti sui quali potrebbero essere riscontrate eventuali interferenze in fase di cantiere e in quella di esercizio.

POTENZIALI INTERFERENZE RISCONTATE	Sistema vincoli e aree protette	Beni storici e architettonici	Paesaggio e visibilità	Archeologia	Acque	Suolo e sottosuolo	Vegetazione	Emissioni in atmosfera	Rumore	Vibrazioni	Rifiuti e materiali di risulta/materie prime	Popolazione e salute umana
CANTIERE	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X	-	X
ESERCIZIO	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-

Le componenti per cui si rintracciano elementi di criticità, vengono di seguito schematizzate, esplicitando i fattori determinanti le interferenze potenziali riscontrate. A partire dalle risultanze delle analisi ambientali, al fine di ottenere un quadro complessivo della situazione post operam e post mitigazione, a ciascuna interferenza, è stato associato un “livello”, in ragione della sua entità, nonché dell'efficacia degli interventi di mitigazione adottati per risolvere tale interferenza.

Sono stati, pertanto, classificati cinque diversi livelli di interferenza:

1. Assenza di interferenza;
2. Interferenza non significativa;
3. Interferenza mitigata con intervento;
4. Interferenza oggetto di monitoraggio ambientale
5. Interferenza residua.

Fase di cantiere

Adeguamento PRG di Bressanone		
Componente ambientale	Fattore interferente	Classe di interferenza
Paesaggio e visibilità	Relativamente alla componente percettiva del paesaggio, posto che le aree di cantiere fisso hanno carattere temporaneo e che i siti saranno ripristinati nella loro configurazione ante operam, non si attendono effetti dopo la conclusione dei lavori.	Interferenza non significativa
Ambiente idrico (acque superficiali)	Nessuna interferenza	Interferenza non significativa
Ambiente idrico (acque sotterranee)	Nessuna interferenza	Interferenza non significativa
Suolo e sottosuolo	Possibili interferenze sulla componente	Interferenze sul suolo evitate con corretta gestione del cantiere Interferenza oggetto di monitoraggio ambientale
Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Nessuna interferenza	Assenza di interferenza
Atmosfera	Possibili interferenze dovute all'emissione in atmosfera di polveri e gas di scarico prodotte dalle macchine operatrici in fase di cantierizzazione e realizzazione delle opere e dalla movimentazione di materiale lungo le piste di cantiere.	Interferenza mitigata con corretta gestione del cantiere; Interferenza oggetto di monitoraggio ambientale
Rumore	Possibili interferenze sulla componente, legate al superamento dei livelli di rumore rispetto alla normativa, in corrispondenza degli edifici più prossimi alle aree di cantiere, durante tutte le diverse fasi di lavoro	Interferenza mitigata con intervento, saranno poste barriere antirumore. Interferenza oggetto di monitoraggio ambientale
Vibrazioni	Possibili interferenze dovuti alla presenza di fenomeni di annoyance all'interno degli edifici a distanze inferiori di 40 metri nel periodo diurno dovuti alle macchine	Interferenza mitigata con corretta gestione del cantiere; Interferenza oggetto di monitoraggio ambientale

Popolazione e salute umana	Possibili interferenze in termini di impatti sulla salute umana derivanti dalle emissioni in atmosfera e dal potenziale superamento dei limiti acustici	Interferenza mitigata con corretta gestione del cantiere
-----------------------------------	---	--

Fase di esercizio

Adeguamento PRG di Bressanone		
Componente ambientale	Fattore interferente	Classe di interferenza
Paesaggio e Visualità	Nessuna interferenza	Assenza di interferenza
Ambiente idrico (acque superficiali)	Nessuna interferenza	Assenza di interferenza
Ambiente idrico (acque sotterranee)	Nessuna interferenza	Assenza di interferenza
Suolo e sottosuolo	Nessuna interferenza	Assenza di interferenza
Vegetazione flora, fauna ed ecosistemi	Nessuna interferenza	Assenza di interferenza
Atmosfera	Nessuna interferenza	Assenza di interferenza
Rumore	Possibili interferenze per superamenti dei limiti acustici, nel periodo notturno, in virtù anche di limiti più bassi	Interferenza mitigata con intervento
Vibrazioni	Nessuna interferenza	Assenza di interferenza
Popolazione e salute umana	Nessuna interferenza	Assenza di interferenza

4.1 MITIGAZIONI IN FASE DI CANTIERE

Con il termine “mitigazioni ambientali” si intendono quelle opere che sono necessarie a ridurre l’impatto ambientale dovuto ad una infrastruttura o alla sua realizzazione.

Gli interventi qui proposti riguardano quelle componenti per cui si prefigura un potenziale impatto negativo connesso alla realizzazione e all’esercizio delle opere di progetto e sono rappresentati graficamente nella “*Carta sintesi degli impatti*” (IBOI00D22N5IM0001004A).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

Occorre precisare che per alcune componenti interferite dal cantiere, più che interventi mitigativi, sono proposte corrette modalità di gestione del cantiere stesso che, se adottate, minimizzano le interferenze negative.

4.1.1 AMBIENTE IDRICO E SUOLO E SOTTOSUOLO

Riguardo all'ambiente idrico, gli impatti prevedibili non costituiscono impatti “certi” e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma piuttosto impatti potenziali. Pertanto, per la componente in esame non sono prevedibili interventi di mitigazione propriamente detti.

Per minimizzare le potenzialità d'impatto si prevedono i seguenti accorgimenti in corrispondenza delle aree di cantiere:

- Impermeabilizzazione mediante soletta in calcestruzzo e sistema di recupero e trattamento acque per le aree dedicate al deposito di oli e carburanti coinvolte, al fine di scongiurare possibili infiltrazioni in falda di fluidi inquinanti;
- Realizzazione di adeguate opere di raccolta e smaltimento delle acque, in particolare:
 - o Acque meteoriche
 Prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali di cantiere, saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento.
 Esse saranno convogliate nella rete di captazione costituita da pozzetti e caditoie collegati ad un cunettone in c.a. e da una tubazione interrata che convoglia tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico.
 Un deviatore automatico, collocato all'ingresso della vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia, invia l'acqua in esubero (oltre i primi 15 minuti) direttamente in fognatura, mediante una apposita canalizzazione aperta.
 - o Acque nere
 Gli impianti di trattamento delle acque assicureranno un grado di depurazione tale da renderle idonee allo scarico secondo le norme vigenti; pertanto, le stesse potranno essere impiegate per eventuali usi industriali oppure immesse direttamente in fognatura.
 - o Acque industriali
 L'acqua necessaria per il funzionamento degli impianti tecnologici potrà essere prelevata dalla rete acquedottistica comunale o, se necessario, trasportata tramite autobotti e convogliata in un serbatoio dal quale sarà distribuita alle utenze finali.

L'impianto di trattamento delle acque industriali prevede apposite vasche di decantazione per l'abbattimento dei materiali fini in sospensione e degli oli eventualmente presenti.

Inoltre, una riduzione del rischio di impatti significativi sull'ambiente idrico in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti e dei prodotti di natura cementizia, alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi.

Tali procedure operative sono analoghe anche per la componente suolo e sottosuolo. Di seguito sono illustrate una serie di procedure operative che dovranno essere seguite a questo scopo dall'impresa esecutrice nel corso dei lavori.

Lavori di movimento terra

L'annaffiatura delle aree di cantiere tesa a prevenire il sollevamento di polveri deve essere eseguita in maniera tale da evitare che le acque fluiscano direttamente verso una canalizzazione superficiale, trasportandovi dei sedimenti (a questo fine occorrerà in generale realizzare un fosso di guardia a delimitazione dell'area di lavoro).

Costruzione di fondazioni e interventi di consolidamento dei terreni di fondazioni

La contaminazione delle acque sotterranee durante le attività di realizzazione degli interventi di consolidamento dei terreni può essere originata da:

- danneggiamento di sottoservizi esistenti, sia in maniera diretta per perforazione degli stessi, sia in maniera indiretta a causa di cedimenti indotti dal peso dei macchinari impiegati per la perforazione;
- perdite dei fanghi di perforazione e/o di miscela cementizia all'interno dei terreni permeabili;
- contaminazione per dilavamento incontrollato delle acque dal sito di cantiere;
- perdite di oli e carburante da parte dei macchinari impiegati nei lavori.

In generale tali rischi possono essere evitati tramite un'accurata organizzazione dell'area di cantiere, comprendente: un rilievo dei sottoservizi e dei manufatti interrati esistenti nell'area di lavoro, la realizzazione di fossi di guardia intorno all'area di lavoro e la predisposizione di apposite procedure di emergenza.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

Operazioni di casseratura a getto

Le cassetture da impiegare per la costruzione delle opere in c.a. devono essere progettate e realizzate in maniera tale che tutti i pannelli siano adeguatamente a contatto con quelli accanto o che gli stessi vengano sigillati in modo da evitare perdite di calcestruzzo durante il getto. Le cassetture debbono essere ben mantenute in modo che venga assicurata la perfetta aderenza delle loro superfici di contatto. Durante le operazioni di getto in corrispondenza del punto di consegna occorrerà prendere adeguate precauzioni al fine di evitare sversamenti dalle autobetoniere, che potrebbero tradursi in contaminazione delle acque sotterranee.

Trasporto del calcestruzzo

Al fine di prevenire fenomeni di inquinamento delle acque e del suolo è necessario che la produzione, il trasporto e l'impiego dei materiali cementizi siano adeguatamente pianificati e controllati.

I rischi di inquinamento indotti dall'impiego delle autobetoniere possono essere limitati applicando le seguenti procedure:

- il lavaggio delle autobetoniere dovrà essere effettuato presso l'impianto di produzione del calcestruzzo;
- nel caso in cui l'appaltatore scelga di svolgere in sito il lavaggio delle autobetoniere, esso dovrà provvedere a realizzare un apposito impianto collegato ad un sistema di depurazione; secchioni, pompe per calcestruzzo ed altre macchine impiegate per i getti dovranno essere anch'esse lavate presso lo stesso impianto;
- gli autisti delle autobetoniere, qualora non dipendenti direttamente dall'appaltatore, dovranno essere informati delle procedure da seguire per il lavaggio delle stesse;
- tutti i carichi di calcestruzzo dovranno essere trasportati con la dovuta cautela al fine di evitare perdite lungo il percorso; per lo stesso motivo, le autobetoniere dovranno sempre circolare con un carico inferiore di almeno il 5% al massimo della loro capienza;
- in aree a particolare rischio, quali quelle in vicinanza di corsi d'acqua, occorrerà usare particolare prudenza durante il trasporto, tenendo una velocità particolarmente moderata; nelle stesse aree l'appaltatore dovrà curare la manutenzione delle piste di cantiere e degli incroci con la viabilità esterna.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

Utilizzo di sostanze chimiche

La possibilità d'inquinamento dei corpi idrici da parte delle sostanze chimiche impiegate sul sito di cantiere deve essere prevenuta da parte dell'Appaltatore tramite apposite procedure che comprendono:

- la scelta, tra i prodotti che possono essere impiegati per uno stesso scopo, di quelli più sicuri (ad esempio l'impiego di prodotti in matrice liquida in luogo di solventi organici volatili);
- la scelta della forma sotto cui impiegare determinate sostanze (prediligendo ad esempio i prodotti in pasta a quelli liquidi o in polvere);
- la definizione di metodi di lavoro tali da prevenire la diffusione nell'ambiente di sostanze inquinanti (ad esempio tramite scelta di metodi di applicazione a spruzzo di determinate sostanze anziché metodi basati sul versamento delle stesse);
- la delimitazione con barriere di protezione (formate da semplici teli o pannelli di varia natura) delle aree dove si svolgono determinate lavorazioni;
- l'utilizzo dei prodotti potenzialmente nocivi per l'ambiente ad adeguata distanza da aree sensibili del territorio come i corsi d'acqua;
- la limitazione dei quantitativi di sostanze mantenuti nei siti di lavoro al fine di ridurre l'impatto in caso di perdite (ciò si può ottenere ad esempio acquistando i prodotti in recipienti di piccole dimensioni);
- la verifica che ogni sostanza sia tenuta in contenitori adeguati e non danneggiati, contenenti all'esterno una chiara etichetta per l'identificazione del prodotto;
- lo stoccaggio delle sostanze pericolose in apposite aree controllate;
- lo smaltimento dei contenitori vuoti e delle attrezzature contaminate da sostanze chimiche secondo le prescrizioni della vigente normativa;
- la definizione di procedure di bonifica per tutte le sostanze impiegate nel cantiere;
- la formazione e l'informazione dei lavoratori sulle modalità di corretto utilizzo delle varie sostanze chimiche;
- la pavimentazione delle aree circostanti le officine dove si svolgono lavorazioni che possono comportare la dispersione di sostanze liquide nell'ambiente esterno.

Modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose

Qualora occorra provvedere allo stoccaggio di sostanze pericolose, il Responsabile del cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori e con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione,

provvederà ad individuare un'area adeguata. Tale area dovrà essere recintata e posta lontano dai baraccamenti e dalla viabilità di transito dei mezzi di cantiere; essa dovrà inoltre essere segnalata con cartelli di pericolo indicanti il tipo di sostanze presenti.

Lo stoccaggio e la gestione di tali sostanze verranno effettuati con l'intento di proteggere il sito da potenziali agenti inquinanti. Le sostanze pericolose dovranno essere contenute in contenitori non danneggiati; questi dovranno essere collocati su un basamento in calcestruzzo o comunque su un'area pavimentata e protetti da una tettoia.

Modalità di stoccaggio temporaneo dei rifiuti

Al fine di salvaguardare la contaminazione delle acque, l'impresa appaltatrice dovrà attenersi alle disposizioni generali contenute nella Delibera 27 luglio 1984 smaltimento rifiuti "Disposizioni per la prima applicazione dell'articolo 4 del DPR 10 settembre 1982, n. 915, concernente lo smaltimento dei rifiuti".

Drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue

I piazzali del cantiere dovranno essere provvisti di un sistema di adeguata capacità per la raccolta delle acque meteoriche. Inoltre, per l'area destinata a cantiere operativo, dove sono installati i magazzini, le officine e gli impianti di lavaggio dei mezzi e di distribuzione del carburante potranno essere realizzate una vasca per la sedimentazione dei materiali in sospensione ed una vasca per la disoleazione prima dello scarico in fognatura delle acque di piazzale.

Manutenzione dei macchinari di cantiere

La manutenzione dei macchinari impiegati nelle aree di cantiere è di fondamentale importanza anche al fine di prevenire fenomeni d'inquinamento. Gli addetti alle macchine operatrici dovranno a questo fine controllare il funzionamento delle stesse con cadenza periodica, al fine di verificare eventuali problemi meccanici.

Ogni perdita di carburante, di liquido dell'impianto frenante, di oli del motore o degli impianti idraulici deve essere immediatamente segnalata al responsabile della manutenzione. L'impiego della macchina che abbia problemi di perdite dovrà essere consentito solo se il fluido in questione può essere contenuto tramite un apposito recipiente o una riparazione temporanea ed alla sola condizione che la riparazione del guasto sia effettuata nel più breve tempo possibile. In ogni altro caso la macchina in questione non potrà operare, ed in particolare non potrà farlo in aree prossime a corsi d'acqua.

La contaminazione delle acque superficiali può avvenire anche durante operazioni di manutenzione o di riparazione. Al fine di evitare ogni problema è necessario che tali operazioni abbiano luogo unicamente all'interno del cantiere, in aree opportunamente definite e pavimentate, dove siano disponibili dei dispositivi e delle attrezzature per intervenire prontamente in caso di dispersione di sostanze inquinanti.

Il lavaggio delle betoniere, delle pompe, dei secchioni e di altre attrezzature che devono essere ripulite del calcestruzzo dopo l'uso dovrà essere svolto in aree appositamente attrezzate.

Controllo degli incidenti in sito e procedure d'emergenza

Nel caso di versamenti accidentali di sostanze inquinanti sarà cura del Responsabile del Cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori, mettere immediatamente in atto i provvedimenti di disinquinamento ai sensi della normativa vigente.

Piano d'intervento per emergenze d'inquinamento

Nell'elaborazione del sistema di gestione ambientale dovrà essere posta particolare attenzione al piano d'intervento per emergenze di inquinamento di corpi idrici per prevenire incidenti tali da indurre fenomeni di inquinamento durante le attività di costruzione.

Il piano dovrà definire:

- le operazioni da svolgere in caso di incidenti che possano causare contaminazione delle acque superficiali e sotterranee;
- il personale responsabile delle procedure di intervento;
- il personale addestrato per intervenire;
- i mezzi e le attrezzature a disposizione per gli interventi e la loro ubicazione;
- gli enti che devono essere contattati in funzione del tipo di evento.

Lo scopo della preparazione di tale piano è quello di ottimizzare il tempo per le singole procedure durante l'emergenza, per stabilire le azioni da svolgere e per fare in modo che il personale sia immediatamente in grado di intervenire per impedire o limitare la diffusione dell'inquinamento.

Il piano di intervento dovrà essere periodicamente aggiornato al fine di prendere in considerazione eventuali modifiche dell'organizzazione dei cantieri.

Il personale dovrà essere istruito circa le procedure previste nel piano; lo stesso piano dovrà essere custodito in cantiere in luogo conosciuto dai soggetti responsabili della sua applicazione.

Le procedure di emergenza contenute nel piano possono comprendere:

- misure di contenimento della diffusione degli inquinanti;

- elenco degli equipaggiamenti e dei materiali per la bonifica disponibili sul sito di cantiere e della loro ubicazione;
- modalità di manutenzione dei suddetti equipaggiamenti e materiali;
- nominativi dei soggetti addestrati per l'emergenza e loro reperibilità;
- procedure da seguire per la notifica dell'inquinamento alle autorità competenti;
- recapiti telefonici degli enti pubblici da contattare in caso di inquinamento (compresi i consorzi di bonifica);
- nominativi delle imprese specializzate in attività di bonifica presenti nell'area.

È necessario, inoltre, che vengano predisposte adeguate procedure per la consegna, lo stoccaggio, l'impiego e lo smaltimento di sostanze quali bentonite, liquami fognari, pesticidi ed erbicidi.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sulla componente suolo e sottosuolo in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti ed alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi. Tali procedure operative sono già state dettagliate precedentemente per la componente "ambiente idrico".

Inoltre, per quanto riguarda le aree di cantiere che presentano un'interferenza con aree boscate (nello specifico il CO.01), e con aree classificate a verde agricolo (AT.01), in seguito alla fine dei lavori sarà ripristinato lo stato ante-operam, rimodellando sia il terreno alla condizione originaria che, nel caso del CO.01, ripiantumando le essenze vegetali con modalità e tipologie analoghe a quelle presenti prima degli interventi in progetto.

Più specificatamente, in fase di approntamento dell'area di cantiere, e nello specifico i cantieri CO.01 e AT.01, si provvederà, laddove presente, alla conservazione del terreno vegetale.

La rimozione del terreno vegetale esistente nelle zone soggette a lavorazioni avverrà evitando sia di modificarne le caratteristiche fisiche sia di contaminarlo con materiali estranei (inerti) o provenienti dagli strati inferiori.

L'accantonamento del terreno vegetale avverrà in aree idonee opportunamente pulite e predisposte.

Si possono distinguere tre differenti categorie, di seguito riportate, per le quali verranno adottate differenti modalità di stoccaggio e conservazione.

- *Suolo vegetale da reimpiegare lungo la linea per ripristini ambientali di tipo vegetativo*

Si tratta di materiale proveniente dallo scotico dei primi 30 cm di suolo e comprende gli orizzonti più fertili, caratterizzati da un buon tenore di sostanza organica. Il prelievo avverrà anticipatamente e separatamente a tutte le altre attività di movimento terra. Il materiale conservato, utilizzato per il futuro ripristino dei suoli a pieno campo, deve essere stoccato in modo idoneo, al fine di non stravolgere eccessivamente le principali proprietà fisico-chimiche. Il cumulo sarà inerbito per evitare il dilavamento della sostanza organica e l'erosione. L'inerbimento verrà messo in opera appena dopo la formazione del cumulo onde evitare l'attecchimento di specie infestanti.

Le sponde dei cumuli dovranno avere un'inclinazione intorno ai 30 gradi o un rapporto 3 a 2 per quanto riguarda larghezza e altezza; quest'ultima, infine, non dovrà superare i 3 m rispetto al piano di campagna. Il materiale così accantonato avrà caratteristiche di stoccaggio tali da favorire il suo riutilizzo nell'ambito dei ripristini vegetativi.

- *Suolo vegetale da riutilizzare per recuperi ambientali*

A tale fattispecie, si riferiscono quei cumuli costituiti da materiale proveniente dallo scotico superficiale o prelevato a profondità superiori per esigenze costruttive. Trattandosi comunque di materiale vegetale, analogamente a quanto osservato per la tipologia precedente, il materiale accantonato deve sottostare alle stesse pratiche conservative, anche se l'altezza del cumulo può raggiungere i 4-5 m rispetto al piano di campagna. Il materiale così accantonato avrà caratteristiche di stoccaggio tali da favorire il suo utilizzo nei recuperi ambientali quali ad esempio il parziale ritombamento o recupero delle cave aperte o per la sistemazione delle sponde dei rilevati.

- *Suolo sterile proveniente dagli scavi profondi*

Si fa riferimento al suolo prelevato al di sotto dei 50 cm di profondità. Si tratta di materiale costituito da orizzonti sotto-superficiali, generalmente orizzonti B o C, la cui destinazione prevalente è rappresentata dal ripristino dei siti di depositi finale. Le modalità di conservazione sono meno rigide rispetto a quanto osservato in precedenza, i cumuli possono, infatti, avere un'altezza variabile e non è richiesto l'inerbimento delle sponde; sono tuttavia sempre necessarie quelle pratiche volte a una corretta gestione della risorsa ed a limitare eventuali processi di degradazione fisica (erosione, eccessivo compattamento) e chimica (svernamenti accidentali di olii e/o combustibili).

4.1.2 RUMORE

Sulla base delle considerazioni effettuate, per contrastare il superamento dei limiti di normativa e ricondurre i livelli di pressione sonora entro i limiti previsti dai vigenti strumenti di zonizzazione acustica comunale, in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti al rumore verranno installate delle barriere antirumore mobili di altezza pari a 3 m. La barriera sarà montata su apposito basamento in cls e sarà realizzata con pannelli monolitici in cemento. Le barriere antirumore svolgeranno anche un’azione di mitigazione diretta nei confronti delle emissioni di polveri.

Sulla base dei risultati delle simulazioni acustiche effettuate, sui lati delle aree di cantiere e lavoro prospicienti i ricettori più prossimi si ipotizza nella presente fase progettuale l’installazione di tali tipologie di barriere:

- 543 m complessivi di barriere antirumore di cantiere fisse con H = 3 m.

nella figura sottostante si riporta lo schema tipologico delle barriere antirumore di altezza pari rispettivamente a 3 m.

BARRIERA ANTIRUMORE :PANNELLO H=300 L=250

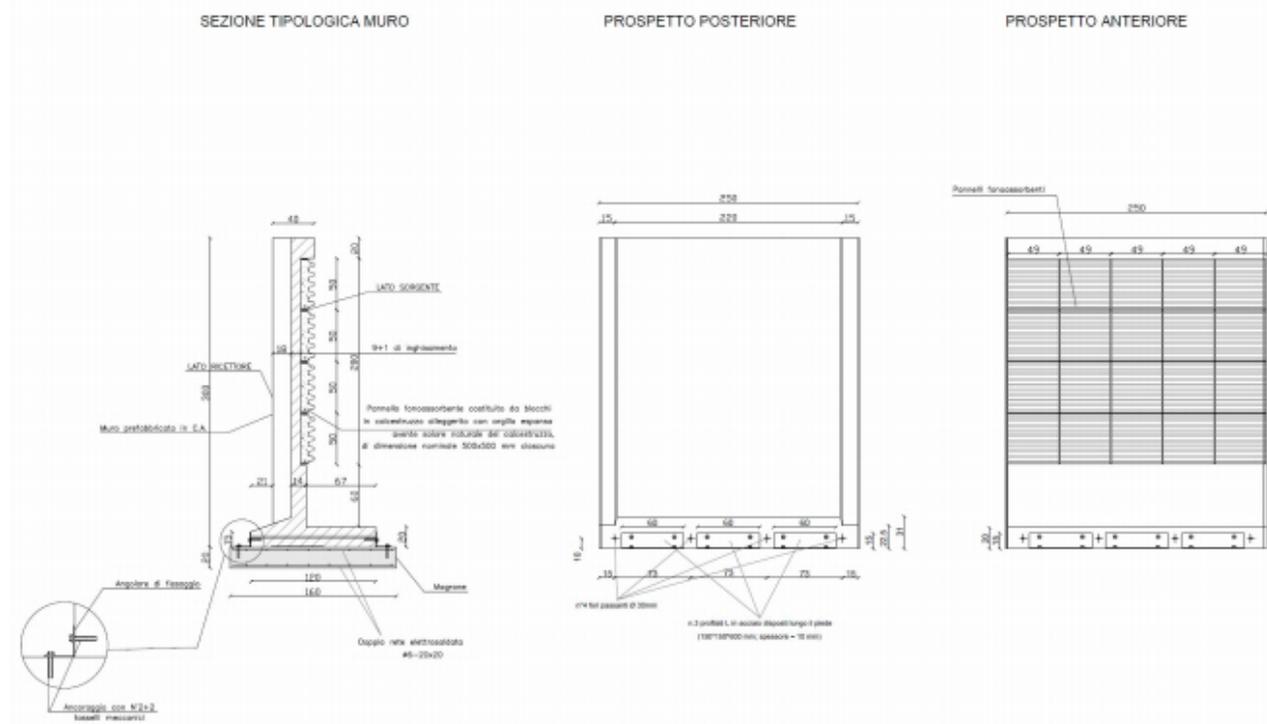


Figura 170 – Schema tipologico della barriera antirumore di altezza pari a 3 m

Nella tabella seguente è indicato il codice identificativo, la lunghezza, l'altezza e la localizzazione delle barriere fisse di cantiere:

Tabella 4-1. Barriere antirumore fisse

Identificativo barriere fisse	Lunghezza barriere [m]	Altezza barriere [m]	Localizzazione
CO_01_BA_01	80	3	CANTIERE OPERATIVO
AT_03_BA_02	79	3	AREA TECNICA
AT_03_BA_01	66	3	AREA TECNICA
AT_01_BA_01	119	3	ARERA TECNICA
AS_02_BA_01	146	3	AREA STOCCAGGIO
AS_01_BA_01	54	3	AREA STOCCAGGIO
Totale Lunghezza [m]	543 m		
Totale Superficie [m]	1630 mq		

Durante le fasi di realizzazione delle opere verranno applicate generiche procedure operative per il contenimento dell'impatto acustico generato dalle attività di cantiere. In particolare, verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

Dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili. In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica Puntiforme sui ricettori più vicini mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono essere sintetizzati come di seguito:

- scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea ed ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti ed in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

In particolare, i macchinari e le attrezzature utilizzate in fase di cantiere saranno silenziate secondo le migliori tecnologie per minimizzare le emissioni sonore in conformità al DM 01/04/04 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale": il rispetto di quanto previsto dal D.M. 01/04/94 è prescrizione operativa a carico dell'Appaltatore.

Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Fondamentale risulta, anche, una corretta definizione del lay-out del cantiere; a tal proposito le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere risultano essere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

4.1.3 VIBRAZIONI

Per la componente in esame di seguito si sintetizzano le procedure operative da attuare per la mitigazione degli impatti potenziali.

Al fine di contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari, è necessario agire sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia ed adottare semplici accorgimenti, quali quelli di tenere gli autocarri in stazionamento a motore acceso il più possibile lontano dai ricettori.

La definizione di misure di dettaglio è demandata all'Appaltatore, che dovrà basarsi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati e su apposite misure.

In linea indicativa, in fase esecutiva l'Appaltatore dovrà:

- rispettare la norma di riferimento ISO 2631, recepita in modo sostanziale dalla UNI 9614, con i livelli massimi ammissibili delle vibrazioni sulle persone;
- contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari agendo sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia;
- definire le misure di dettaglio basandosi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati;
- posizionare impianti fissi lontano dai ricettori sensibili;
- mantenere la buona cura delle aree di cantiere, come conservare in buono stato le strade di cantiere ed eliminare avvallamenti o buche;
- per i ricettori sensibili, dove presumibilmente le attività legate alle lavorazioni più impattanti saranno incompatibili con la fruizione del ricettore, dovrà attuare procedure operative che consentano di evitare lavorazioni impattanti negli orari e nei tempi di utilizzo dei ricettori e nel periodo di riposo degli occupanti. Infine, nei casi in cui non sia possibile mantenere entro i limiti i livelli vibrazionali, pur avendo messo in atto tutte le pratiche al fine di ridurle e solo per attività temporanee, si ricorrerà alla stesura del “piano di gestione dell’impatto vibrazionale di cantiere” di dettaglio.

4.1.4 ATMOSFERA

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta principalmente nelle aree di cantiere. Nonostante la non elevata magnitudo dell’impatto atteso si prevede, comunque, la necessità di introdurre adeguate misure di mitigazione. La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere è stata basata sul criterio di impedire il più possibile la

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree ovvero, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere. Nel presente capitolo sono descritte sia misure a carattere generale che consentono una riduzione della polverosità attraverso l'applicazione di generiche procedure operative, che veri e propri interventi di mitigazione specifici.

Bagnatura delle piste e delle aree di cantiere

Saranno predisposti gli opportuni interventi di bagnatura delle piste, delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni che consentiranno di contenere la produzione di polveri. Tali interventi saranno effettuati tenendo conto del periodo stagionale con incrementi della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza delle applicazioni e della quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario e al potenziale medio di evaporazione giornaliera del sito. Si prevede di impiegare circa 1 l/m² per ogni trattamento di bagnatura. È stato previsto un programma di bagnatura che prevede la bagnatura di tutte le aree di cantiere e per tutta la durata del cantiere. Si prevede quindi per ciascuna area di cantiere una frequenza di bagnatura nel periodo da Gennaio a Giugno e da Ottobre a Dicembre, una bagnatura una volta ogni due giorni, mentre nel periodo da Giugno a Settembre una frequenza delle bagnature pari a 2 volte al giorno. Per contenere le interferenze dei mezzi di cantiere sulla viabilità sarà necessario prevedere la copertura dei cassoni dei mezzi destinati alla movimentazione dei materiali con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali. Al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta. Le aree destinate allo stoccaggio dei materiali dovranno essere bagnate o in alternativa coperte al fine di evitare il sollevamento delle polveri. Tali interventi di mitigazione sono ricompresi tra gli oneri di sicurezza.

Spazzolatura della viabilità

Mentre l'intervento sopra descritto di bagnatura verrà operato sulle piste sterrate ed all'interno delle aree di cantiere, sulla viabilità esterna interessata dal traffico dei mezzi di cantiere, nei tratti prossimi alle aree di cantiere si adotteranno misure di abbattimento della polverosità tramite spazzolature ad umido. Tale operazione verrà condotta in maniera sistematica su tutte le viabilità interessate da traffico di mezzi pesanti che si dipartano dalle piste o dai cantieri operativi, per tutto il periodo in cui tali viabilità saranno in uso da parte dei mezzi di cantiere. Il tratto di strada

interessato si estenderà per almeno 1.000 metri su ciascuna viabilità. Tali interventi di mitigazione sono ricompresi tra gli oneri di sicurezza.

Misure di ottimizzazione per l'inquinamento atmosferico a carico dell'appaltatore

Di seguito vengono prescritti provvedimenti, sotto forma di una lista di controllo, generali e specifici in funzione del metodo di costruzione per la riduzione delle emissioni di sostanze nocive nell'aria sui cantieri. Altri provvedimenti ed altre soluzioni non sono esclusi purché sia comprovato che comportano una riduzione delle emissioni almeno equivalente. La maggior parte dei provvedimenti comprende requisiti base e corrisponde ad una “buona prassi di cantiere”, altri consistono in misure preventive specifiche.

Processi di lavoro meccanici

Le polveri e gli aerosol in cantieri prodotti da sorgenti puntuali o diffuse (impiego di macchine ed attrezzature, trasporti su piste di cantiere, estrazione, trattamento e trasbordo di materiale, dispersione tramite il vento, ecc.) sono da ridurre alla fonte mediante l'adozione di adeguate misure. In particolare, per le attività che producono polvere, come smerigliatura, fresatura, foratura, sabbiatura, sgrossatura, lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura, frantumazione, macinatura, getto, deposizione, separazione, crivellatura, carico/scarico, presa con la benna, pulizia a scopa, trasporto vanno adottati i seguenti provvedimenti:

MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE	M1	Agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, per esempio mediante un'irrorazione controllata
	M2	
	M3	
DEPOSITI DEL MATERIALE	M4	I depositi di materiale sciolto e macerie come materiale non bituminoso di demolizione delle strade, calcestruzzo di demolizione, sabbia ghiaiosa riciclata con frequente movimentazione del materiale vanno adeguatamente protetti dal vento per es. mediante una sufficiente umidificazione, pareti
	M5	
AREE DI CIRCOLAZIONE NEI CANTIERI	M6	Sulle piste non consolidate legare le polveri in modo adeguato mediante autocisterna a pressione o impianto d'irrigazione

	M7	Limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere a per es. 30 km/h.
	M8	Munire le piste di trasporto molto frequentate con un adeguato consolidamento, per es. una pavimentazione o una copertura verde. Le piste vanno periodicamente pulite e le polveri legate per evitare depositi di materiali sfusi sulla pista
	M9	Munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per esempio impianti di lavaggio delle ruote
DEMOLIZIONE E SMANTELLAMENTO	M10	Gli oggetti da demolire o da smantellare vanno scomposti possibilmente in grandi pezzi con adeguata agglomerazione delle polveri (per es. umidificazione)
OPERE DI PAVIMENTAZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONE Mastice d’asfalto, materiale di tenuta a caldo, bitume a caldo (riscaldatore mobile)	T3	Impiego di mastice d’asfalto e bitume a caldo con bassa tendenza di esalazione di fumo. Le temperature di lavorazione non devono superare i seguenti valori: - mastice d’asfalto, posa a macchina: 220°C - mastice d’asfalto, posa a mano: 240°C - bitume a caldo: 190°C
	T4	Impiego di caldaie chiuse con regolatori della temperatura

Processi di lavoro termici e chimici

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri (riscaldamento – pavimentazione – taglio – rivestimento a caldo – saldatura) si sprigionano gas e fumi.

Sono prioritarie misure in relazione alla lavorazione a caldo di bitume (pavimentazione stradale, impermeabilizzazioni, termoadesione) nonché ai lavori di saldatura.

Nella lavorazione di prodotti contenenti solventi (attività: rivestire – incollare – decapare – schiumare – pitturare – spruzzare) o nei processi chimici (di indurimento) vengono sprigionate

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE</p>												
<p>STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE-ENTE</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IBOI</td> <td>00</td> <td>D 22</td> <td>RGIM0001001</td> <td>A</td> <td>319 di 327</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IBOI	00	D 22	RGIM0001001	A	319 di 327
COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IBOI	00	D 22	RGIM0001001	A	319 di 327								

sostanze solventi. L'Appaltatore valuterà le azioni di seguito proposte evidenziando se esistano impedimenti tecnici alla loro attuazione. Qualora così non fosse, sarà sua cura darne attuazione

4.1.5 PAESAGGIO E VEGETAZIONE

Le alterazioni del paesaggio e della vegetazione riconducibili alla fase di cantiere hanno carattere temporaneo. Come già descritto nella trattazione relativa all'ambiente suolo e sottosuolo, per quanto concerne la componente vegetativa, le superfici impegnate dalle varie tipologie di cantiere – aree boscate (cantiere CO.01) ed aree classificate a verde agricolo (cantiere AT.01), vedranno, in seguito alla fine dei lavori, un ripristino e una restituzione allo stato ante operam.

Oltre a questi, relativamente all'aspetto "paesaggio", non è previsto, in ragione delle motivazioni esposte in fase di valutazione degli impatti, nessun intervento di mitigazione paesaggistica.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

5. CAMBIAMENTI CLIMATICI

5.1 LA STRATEGIA NAZIONALE DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI ED IL SETTORE TRASPORTI ED INFRASTRUTTURE

Come indicato nel documento redatto dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del territorio e del mare (ora MITE), «obiettivo principale della SNAC è quello di elaborare una visione nazionale sui percorsi comuni da intraprendere per far fronte ai cambiamenti climatici contrastando e attenuando i loro impatti».

In tal senso il documento identifica i principali settori che subiranno gli impatti del cambiamento climatico, definisce gli obiettivi strategici e propone un insieme di azioni che si distinguono in azioni di tipo non strutturale (misure soft), in azioni basate su un approccio eco-sistemico (misure verdi), in azioni di tipo infrastrutturale e tecnico (misure grigie), nonché in azioni di tipo trasversale tra settori, a breve e a lungo termine.

Nell’ambito dei dieci principi generali che, sulla base delle esperienze maturate in altri Paesi europei nell’ambito delle rispettive strategie nazionali, la SNAC individua come «elementi fondamentali che garantiscono il raggiungimento degli obiettivi e allo stesso tempo non creano ripercussioni negative in altri contesti, settori o gruppi coinvolti», il principio 6 “Agire secondo un approccio flessibile” prospetta la necessità di un approccio «dinamico che permetta di far emergere le capacità di resilienza dei territori all’evolversi delle condizioni esterne [e che] deve tener conto anche delle situazioni di incertezza connesse agli scenari futuri e all’evolversi delle politiche di adattamento coerentemente con gli sviluppi della ricerca scientifica».

Sempre secondo la SNAC, detto approccio può attuarsi integrando diversi tipi di misure di adattamento e, nello specifico:

- Misure Grigie o strutturali
- Misure Verdi o ecosistemiche
- Misure Soft o leggere

Per quanto nello specifico riguarda il settore Trasporti ed infrastrutture, la SNAC, ribadisce il ruolo fondamentale per la società, individua quattro tipi di fenomeni che, originati dai cambiamenti climatici, potranno influenzarle:

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

- **L'aumento delle temperature**, che comporta da una parte una maggiore vulnerabilità delle infrastrutture stradali (asfalto) e ferroviarie (binari) dovuta alla crescente frequenza di giorni caldi, dall'altra una loro minore vulnerabilità a causa di un calo della frequenza di giorni con basse temperature;
- **La variazione nelle precipitazioni**, che influenza negativamente la stabilità dei terreni e di conseguenza delle infrastrutture stradali e ferroviarie localizzate in contesti instabili e che porta al rischio di allagamento delle infrastrutture sotterranee;
- **La variazione nel livello del mare**, che pone dei rischi per le infrastrutture stradali e ferroviarie localizzate sui litorali e per le infrastrutture portuali;
- **Le alluvioni**, che hanno impatti sulle infrastrutture di trasporto che si trovano in prossimità dei corsi d'acqua.

In tal senso la SNAC afferma che «è necessario aumentare le conoscenze in materia di infrastrutture climate-proof, ed integrare questi concetti all'interno dei criteri di progettazione e di manutenzione delle opere».

In coerenza con gli obiettivi e principi della Strategia Nazionale di adattamento, anche per quanto riguarda le infrastrutture ferroviarie si pone la necessità di considerare gli effetti derivanti dai cambiamenti climatici nell'ambito sia della sua progettazione che della successiva Valutazione di Impatto Ambientale e, più in generale, in relazione al territorio ed ai cittadini che ne fruiscono.

Il concetto di impatto a partire da uno stato più o meno naturale di partenza in esito ad una particolare attività può assumere dimensioni temporali e spaziali, può essere primario o indiretto, può avere effetti cumulativi per la combinazione con attività esistenti. Per questo motivo non solo il panorama normativo obbliga a considerare molteplici aspetti nelle valutazioni ambientali, ma sottolinea anche l'importanza di guardare al progetto nell'intera sua vita utile e anche alla dismissione prevista.

Nell'ambito della **resilienza delle infrastrutture** e, in particolare, delle infrastrutture ferroviarie è importante e necessario cambiare la prospettiva con la quale si guarda l'approccio progettuali. Infatti, in ogni processo di progettazione è necessario avere una visione di insieme di tutti i fattori specialistici che compongono il progetto. Ad esempio, durante le prime fasi di valutazione della fattibilità di un progetto non si può prescindere dal valore economico, ma nemmeno dagli aspetti

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

ambientali connessi alla futura/potenziata realizzazione. Se un'opera ha un costo ragionevole perché adopera delle soluzioni progettuali economiche e funzionali, mentre un'altra soluzione, a fronte di un costo economico maggiore, apporta benefici ambientali, sociali, più duraturi, detta ultima soluzione non può essere esclusa - a priori – dal quadro scelta delle alternative, naturalmente a parità di funzionalità.

Si consideri, ad esempio, la realizzazione di una nuova stazione ferroviaria: essa dovrà soddisfare prima di tutto i requisiti di sicurezza, funzionalità e inserimento ambientale, ma anche avrà il compito di migliorare lo stato dei luoghi e bilanciare il consumo di suolo occupato dall'opera con una, non solo riduzione ma bensì, eliminazione di emissioni di gas clima alteranti in atmosfera.

In concreto, il progetto di una stazione ha intrinsecamente molteplici aspetti finalizzati alla realizzazione di azioni che possono far sì che l'obiettivo sia raggiunto in modo efficace e senza troppi aggravii economici, come ad esempio:

- riutilizzo di materiali provenienti da scarti,
- utilizzo di illuminazione artificiale a risparmio energetico,
- privilegiare l'illuminazione naturale attraverso superfici più ampie di irraggiamento,
- utilizzo di tecnologie di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili,
- selezione di metodi di ricircolo delle acque meteoriche
- soluzione di parcheggi verdi e pavimentazioni impermeabili
- ecc

Analogamente all'esempio delle stazioni si possono considerare tutte le opere accessorie e le problematiche connesse alle opere idrauliche e di difesa, alle fondazioni, agli scavi e - in generale - ai temi legati alla geotecnica che rendono sicura l'infrastruttura ferroviaria.

Se nell'analisi delle alternative la sussistenza di ostacoli tecnologici, di budget normativi e da parte dei portatori di interesse costituiscono il presupposto sulla scorta del quale valutare una soluzione progettuale non realizzabile, tali condizioni non possono che essere un criterio guida, un principio cardine, accanto al quale è opportuno considerarne altri tra cui quelli legati al territorio e al beneficio sociale economico e ambientale che l'opera potrà avere nel corso della sua vita utile.

In tale prospettiva, i canonici approfondimenti condotti attraverso studi e indagini preliminari al progetto volti a formulare lo scenario di base da cui partire, non risultano sufficienti in quanto non è più pensabile non considerare un altro scenario che è quello che riguarda la risposta

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

dell'infrastruttura rispetto all'evoluzione dei cambiamenti climatici. In tale scenario si aggiungono fattori potenzialmente soggetti ad impatto ambientale insieme anche ai metodi di valutazione per individuare e valutare gli impatti.

In altri termini, se fino a qualche decennio fa era sufficiente progettare sulla base di dati storici e consolidati, oggi è necessario partire dalle esperienze del passato e, quindi, dalle informazioni storiche, quanto anche verificare il comportamento delle opere in progetto al verificarsi di uno scenario previsionale.

La fonte primaria di **informazioni sul clima** e sulle sue **variazioni** in una specifica area geografica consiste nella ricostruzione delle caratteristiche climatiche recenti (tipicamente negli ultimi decenni) e nel riconoscimento e nella proiezione delle tendenze climatiche, muovendo dalle informazioni relative alla variabilità climatica, presente e passata, ottenibili attraverso l'analisi di serie temporali di osservazioni meteorologiche per le località in esame e mediante l'applicazione di modelli statistici per il riconoscimento e la stima delle tendenze. Le serie strumentali di dati climatici servono anche a valutare la capacità dei modelli climatici ed a trarne le necessarie conseguenze in termini di strategie di adattamento. Risulta perciò necessario creare ed implementare una banca dati ricca di dati osservati e validati.

5.2 RESILIENZA E LIVELLI DI VULNERABILITÀ DELL'OPERA FERROVIARIA AGLI IMPATTI DERIVANTI DAI CAMBIAMENTI CLIMATICI

I cambiamenti climatici potrebbero indurre, direttamente o indirettamente, conseguenze più o meno gravi e serie sugli ecosistemi e sulla nostra società, non senza risparmiare le infrastrutture stradali e ferroviarie. A tal riguardo, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM ora MITE), coerentemente con lo sviluppo della tematica “climate change” a livello comunitario (da parte dell'International Panel on Climate Change - IPCC e dell'European Environmental Agency - EEA), ha redatto alcuni documenti strategici di carattere settoriale, come la “Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici”, in cui sono individuati set di azioni ed indirizzi specifici da attuare (anche solo in parte), al fine di:

- i) ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici;
- ii) proteggere la salute e il benessere e i beni della popolazione;
- iii) preservare il patrimonio naturale;
- iv) mantenere o migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA FERROVIARIA VERONA – BRENNERO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” ADEGUAMENTO PRG DI BRESSANONE					
	STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA IBOI	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

v) trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

Per ognuna delle azioni selezionate sono specificate le corrispondenti azioni o opere o studi presenti nel PFTE in esame, unitamente alle rispettive opportunità e/o ai benefici attesi.

Tabella 5-2 Azioni soft

Azione soft	Realizzazione di una approfondita valutazione dello stato delle risorse idriche superficiali e sotterranee, in particolare nelle zone più aride del Paese
Applicazione al progetto	La caratterizzazione delle aree dal punto di vista idrogeologico è stata riportata all'interno degli elaborati con anche riferimento alle acque superficiali e sotterranee. L'area oggetto di studio ricade all'interno del bacino del Fiume Isarco, corso d'acqua principale che attraversa l'area da nord a sud, nella porzione nord-orientale dell'abitato di Bressanone, in corrispondenza del Fiume Rienza, proveniente dalla Val Pusteria. La valutazione approfondita sull'ambiente idrico ha consentito di valutare le potenziali interferenze in particolare con il Rio di Tiles; questo infatti prima di sfociare nel fiume Isarco, sotto-attra-versa la linea ferroviaria in corrispondenza dell'opera IN01.

Azione soft	Elaborazione di un sistema di diffusione e condivisione delle informazioni a livello nazionale
Applicazione al progetto	Italferr ha realizzato e gestisce una banca dati ambientale denominata SIGMAP, che attraverso un portale web GIS, consente la centralizzazione, l'archiviazione, l'analisi e il download sia dei dati territoriali geografici che di quelli cartografici, per la Progettazione, al Monitoraggio e alle Bonifiche. I dati sono resi disponibili al pubblico e agli Enti attraverso siti divulgativi progettati e realizzati all'uopo. Grazie a questo strumento è possibile diffondere e condividere le informazioni sullo stato di qualità ambientale del territorio interessato dalle attività di costruzione, di monitoraggio eseguite nelle fasi ante operam, corso d'opera e post operam, le opere di mitigazione ambientale e compensative correlate.

Azione soft	Coordinare le azioni che possono avere incidenza sui paesaggi
Applicazione al progetto	È stata condotta l'analisi dell'ambito territoriale attraverso un'indagine fisiografica ed ambientale mirata all'individuazione dei singoli elementi morfologici, antropici ed ambientali che concorrono alla costruzione della struttura del paesaggio. L'insieme degli elementi puntuali, lineari e delle maglie paesistiche alle varie scale, definisce tessuti paesaggistici caratterizzati da una stessa matrice territoriale. In particolare, per le interferenze relative alle aree di cantiere si sottolinea che l'occupazione di tali aree sarà limitata alla durata dei lavori e le aree saranno ripristinate allo stato ante-operam.

Azione soft	Definizione di piani di monitoraggio del suolo e del territorio per la definizione di fattori di vulnerabilità del territorio, indicatori di stato a scala locale e integrati (ambientali, sociali ed economici); la valutazione del contesto, la valutazione preventiva del rischio legato ai fattori di vulnerabilità con conseguente valutazione degli effetti diretti ed indiretti; il monitoraggio dei risultati delle azioni di adattamento attraverso l'uso di indicatori sensibili
Applicazione al progetto	Il Progetto di Monitoraggio Ambientale è stato sviluppato su tutte le componenti ambientali A.O. e P.O compresa la componente suolo. Sono stati individuati due punti localizzati in corrispondenza delle aree di cantiere che allo stato A.O. risultavano uso agricolo. Le campagne previste consentiranno di avere dei valori reali di riferimento A.O. e P.O per la valutazione reale dei parametri monitorati e grazie ai quali controllare l'impatto della costruzione dell'opera sul sistema idrogeologico superficiale e profondo, al fine di prevenirne alterazioni ed

eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.

Azione soft	Monitorare gli indicatori ambientali di trasformazione confrontandoli con valori ottenuti per siti di riferimento
Applicazione al progetto	Il Progetto di Monitoraggio Ambientale è stato sviluppato su tutte le componenti ambientali sensibili presenti monitorate in tutte le fasi A.O., C.O. P.O; in particolare sono state monitorate l'atmosfera, il suolo e il sottosuolo, il rumore e le vibrazioni. Lo scopo è ottenere dei valori reali di riferimento per la valutazione reale dei parametri monitorati e grazie ai quali controllare l'impatto della costruzione dell'opera sullo stato attuale dell'ambiente, al fine di prevenirne alterazioni ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.

Tabella 5-3 Azioni verdi

Azione verde	Protezione di habitat e specie chiave di riconosciuto pregio naturalistico
Applicazione al progetto	Nello studio preliminare ambientale è stata verificata l'eventuale presenza di elementi di notevole pregio dal punto di vista naturalistico e conservazionistico, con particolare riferimento agli habitat e alle specie vegetali di interesse comunitario (ai sensi della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE), nonché ai taxa compresi nelle liste rosse delle piante d'Italia, sia a livello nazionale che regionale. L'area nella quale si inserisce il progetto è caratterizzata da un contesto ambientale prevalentemente urbano. Unicamente due aree di cantiere, un tronchino ferroviario, la paratia di sostegno e muro di recinzione ricadono in aree destinate a bosco e verde agricolo.

Azione verde	Ripristino di un adeguato contenuto di sostanza organica nei suoli, limitando il ricorso a concimi inorganici, ed aumentando l'uso di concimi organici e compost, ovvero l'utilizzazione di biomasse di rifiuto e scarto. Eliminazione o riduzione accentuata dei fertilizzanti chimici sostituiti con compost certificato da scarto organico e utilizzo massivo del compost per ripristinare l'equilibrio chimico-fisico del terreno (contribuendo inoltre alla cattura della CO ₂);
Applicazione al progetto	Fondamentale importanza rivestono gli interventi di sistemazione e ripristino dello stato dei luoghi preesistenti da porre in atto nella fase di smantellamento dei cantieri. Ricadendo la maggior parte delle aree di cantiere in ambito agricolo si è adottato un intervento di mitigazione e ripristino volto alla ricostituzione del terreno agricolo tramite pratiche agronomiche gestione del terreno di scotico. Tale intervento prevede, in fase di allestimento del cantiere, un accantonamento del terreno di scotico, l'asportazione dello strato di terreno vegetale e la sua messa in deposito che dovrà essere effettuata prendendo tutte le precauzioni per evitare di modificare la struttura del terreno, la sua compattazione e la contaminazione chimico fisica. Tra le pratiche agronomiche prima della posa in opera del terreno vegetale si dovrà prevedere la rippatura per una profondità di 30 cm, successivamente il terreno vegetale dovrà essere posto in opera e i primi 30cm verranno lavorati per preparare il letto di semina delle specie erbacee L'intervento sarà completato attraverso la semina con miscugli di sementi di leguminose. Il prato sarà poi oggetto di intervento di sovescio. L'obiettivo è quello del mantenimento delle condizioni preesistenti dei luoghi a seguito del temporaneo allestimento delle aree di cantiere. Preparazione ottimale del terreno al fine di incrementare la capacità idrica per migliorare le caratteristiche di permeabilità ed areazione del substrato. che dovrà svolgere la funzione di stabilizzazione e trattenimento del suolo, favorendo i processi biologici di riattivazione della fertilità.

Tabella 5-3 Azioni Grigio

Azione verde	Controllo degli inquinanti che raggiungono gli acquiferi con riferimento alle sostanze tossiche al fine di preservare l'integrità e la funzionalità degli ecosistemi terrestri ad essi connessi;
Applicazione al progetto	Il Progetto di Monitoraggio Ambientale è stato sviluppato su tutte le componenti ambientali sensibili presenti monitorate in tutte le fasi A.O., C.O. P.O; in particolare per l'azione trattata si fa riferimento al monitoraggio del suolo e del sottosuolo. Le attività di monitoraggio consentono di valutare le eventuali modificazioni delle caratteristiche pedologiche dei terreni nelle aree sottoposte ad occupazione temporanea dai cantieri, dove possono avvenire modifiche delle caratteristiche fisico-chimiche dei terreni per: compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, sversamenti accidentali.