

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO
S.O. AMBIENTE

CUP J94J17000040001

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA BOLZANO - MERANO

Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari

Spostamento bivio linea Meranese

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SCALA:

Sintesi non tecnica

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
N B 1 D	0 1	D	2 2	R G	S A 0 0 0 1	0 0 2	A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F. Massari	luglio 2021	F. Demarinis G. Dajelli	luglio 2021	C. Mazzocchi	luglio 2021	C. Ercolani luglio 2021

ITALFERR S.p.A.
Dott.ssa Carolina Ercolani
Ordine Agrotecnici e Agronomi Laureati
di Roma, Rieti e Viterbo
6/2021

File: NB1D01D22RGSAA0001002A.doc

n. Elab.:

INDICE

SCHEDA A – INQUADRAMENTI PRELIMINARI.....	5
SCHEDA A.1 - L'OGGETTO DELLA PROCEDURA.....	5
SCHEDA A.2 – IL CONTESTO LOCALIZZATIVO.....	6
SCHEDA A3 - RAPPORTO CON IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE TUTELE.....	6
SCHEDA A4 - LA DOCUMENTAZIONE SVILUPPATA E LE LOGICHE DI LAVORO.....	9
<i>Le logiche di lavoro.....</i>	9
<i>La documentazione sviluppata.....</i>	11
SCHEDA B – L'OPERA IN PROGETTO.....	13
SCHEDA B1 – LE FINALITÀ E LE ALTERNATIVE.....	13
SCHEDA B2 – L'INTERVENTO E LE OPERE.....	13
<i>Gli interventi propedeutici alla realizzazione del Nuovo Tunnel del Virgolo.....</i>	13
<i>Il quadro delle opere e degli interventi per la realizzazione del Nuovo Tunnel del Virgolo a 3 binari.....</i>	15
<i>Il tracciato ferroviario.....</i>	16
<i>Galleria del Virgolo.....</i>	16
<i>Le opere civili.....</i>	21
<i>Le opere viarie connesse.....</i>	22
SCHEDA C – LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA.....	25
SCHEDA C1 – LE AREE DI CANTIERE.....	25
SCHEDA C2 - BILANCIO DEI MATERIALI.....	26
SCHEDA C3 – LE FASI DI REALIZZAZIONE.....	26
SCHEDA D – LO SCENARIO DI BASE.....	27
SCHEDA D1 - SUOLO.....	27
<i>Inquadramento geologico.....</i>	27
<i>Inquadramento geomorfologico.....</i>	28
<i>Inquadramento idrogeologico.....</i>	28
<i>Sismicità.....</i>	29
<i>Siti contaminati e potenzialmente contaminati.....</i>	30
SCHEDA D2 - ACQUE.....	32

<i>Reticolo idrografico</i>	32
<i>Pericolosità idraulica</i>	33
<i>Stato qualitativo delle acque superficiali</i>	34
<i>Stato qualitativo delle acque sotterranee</i>	36
SCHEDA D3 - ARIA E CLIMA	37
<i>Zonizzazione e classificazione del territorio per qualità dell'aria</i>	37
<i>Stato della qualità dell'aria</i>	37
SCHEDA D4 - BIODIVERSITÀ	38
<i>Inquadramento vegetazionale e floristico</i>	38
<i>Inquadramento faunistico ed ecosistemico</i>	40
<i>Aree di interesse ambientale e reti ecologiche</i>	41
SCHEDA D5 - TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	43
<i>Struttura territoriale e usi del suolo</i>	43
<i>Stabilimenti a Rischio di Incedente Rilevante</i>	45
<i>Patrimonio agroalimentare</i>	45
SCHEDA D6 - BENI MATERIALI E PATRIMONIO CULTURALE	46
<i>Il patrimonio culturale</i>	46
SCHEDA D7 - PAESAGGIO	47
<i>Il contesto paesaggistico di riferimento</i>	47
<i>La struttura del paesaggio</i>	48
<i>I caratteri percettivi del paesaggio</i>	49
SCHEDA D8 – CLIMA ACUSTICO	50
SCHEDA D9 - POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	51
<i>Inquadramento demografico</i>	51
<i>Inquadramento epidemiologico</i>	51
SCHEDA E - ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA	52
SCHEDA E1 - QUADRO SINOTTICO DELLE TIPOLOGIE DI EFFETTI CONSIDERATI	52
<i>Le Azioni di progetto</i>	52
<i>La Matrice generale di causalità oggetto di analisi</i>	53
SCHEDA E2 - EFFETTI POTENZIALI RIFERITI ALLA DIMENSIONE COSTRUTTIVA	55
SCHEDA E3 - EFFETTI POTENZIALI RIFERITI ALLA DIMENSIONE FISICA	83

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A	FOGLIO 4 di 97

SCHEDA E4 - EFFETTI POTENZIALI RIFERITI ALLA DIMENSIONE OPERATIVA.....90

SCHEDA F – MISURE ED INTERVENTI PER LA PREVENZIONE, RIDUZIONE E CONTROLLO DEGLI EFFETTI

95

SCHEDA F1 - MISURE ED INTERVENTI DI PREVENZIONE E RIDUZIONE PREVISTI PER LA FASE DI CANTIERE.....95

SCHEDA F2 - MISURE ED INTERVENTI DI PREVENZIONE E RIDUZIONE PREVISTI PER LA FASE DI ESERCIZIO.....96

Interventi di mitigazione acustica.....96

Opere a verde96

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

SCHEDA A – INQUADRAMENTI PRELIMINARI

Scheda A.1 - L'oggetto della procedura

Il presente Studio di impatto ambientale e, con ciò, l'istanza di Valutazione di impatto ambientale ai sensi dell'articolo 23 del DLgs 152/2006 e smi alla quale detto studio è finalizzato riguardano la linea Bolzano – Merano e nella fattispecie il progetto per la realizzazione del nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari e lo spostamento del bivio della linea Meranese.

Il progetto prevede la realizzazione di una variante della sede ferroviaria della linea del Brennero per una lunghezza complessiva di 1.2km circa in modo da consentire al binario della linea Meranese che dirama dalla progressiva chilometrica 148+635 della linea Verona Brennero, di proseguire il suo corso indipendentemente fino alla stazione ferroviaria di Bolzano attestandosi sul 1° tronco.

La nuova sede ferroviaria a 3 binari si sviluppa in parte in galleria per una lunghezza complessiva di poco superiore a 500m e in parte allo scoperto per la maggior parte in affiancamento alla linea esistente.

La tratta ha origine al km 148+529.86 della linea Verona-Brennero, poco prima del sottovia ferroviario di via Roma, e termina al km 149+790.04, in corrispondenza del Ponte sul fiume Isarco.

Lo spostamento Bivio Meranese consiste nella demolizione delle comunicazioni esistenti per consentire l'accesso al nuovo deposito SAD dal binario della Meranese e la realizzazione di una nuova connessione con la linea per Merano al Km 147+400 LS.

Opere propedeutiche alla realizzazione di quanto in oggetto constano nella stabilizzazione del versante del Colle del Virgolo data la duplice esigenza di mitigare il rischio di caduta massi nelle aree immediatamente a valle e di garantire il sottostante traffico ferroviario durante le lavorazioni della nuova galleria del Virgolo.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

Scheda A.2 – Il contesto localizzativo

Il progetto per la realizzazione del nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari e lo spostamento bivio linea Meranese ricade all'interno dell'ambito territoriale della Provincia Autonoma di Bolzano e della città di Bolzano.

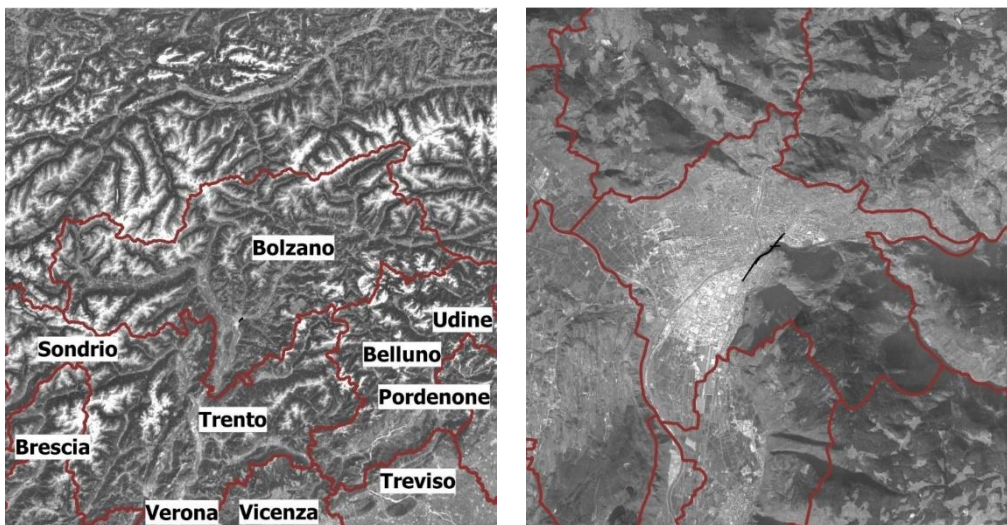


Figura 1 Inquadramento territoriale

Scheda A3 - Rapporto con il sistema dei vincoli e delle tutele

La finalità dell'analisi documentata nel presente paragrafo risiede nel verificare l'esistenza di interferenze fisiche tra le opere in progetto ed il sistema dei vincoli e delle tutele, quest'ultimo inteso con riferimento alle tipologie di beni nel seguito descritte rispetto alla loro natura e riferimenti normativi:

- Beni culturali di cui alla Parte seconda del DLgs 42/2004 e smi
- Beni, aree e superfici naturali ed agricole di cui alla Legge Provinciale n. 9 del 9 Luglio 2018 per il Territorio e il paesaggio
 - Beni paesaggistici di particolare valore paesaggistico di cui all'articolo 11 della LP n.9/2018
 - Aree tutelate per legge di cui all'articolo 12 della LP n.9/2018
 - Tutela del suolo, delle superfici naturali e agricole di cui all'articolo 12 della LP n.9/2018
- Aree naturali protette di cui alla L 394/91
- Aree della Rete Natura 2000
- Aree soggette a vincolo idrogeologico forestale ai sensi dell'Ordinamento forestale, LP n.21/1996 e Regolamento all'ordinamento forestale DPGP n. 29/2000

La sintesi dei rapporti tra l'opera, intesa nei termini prima descritti, ed il sistema dei vincoli e delle tutele è sintetizzata nella seguente scheda (cfr. Tabella 1).

Tabella 1 Scheda di sintesi: Rapporto con il sistema dei vincoli e delle tutele

Tipologia Area/Bene interessato		Rapporto		
		A	B	C
R.01	Beni culturali			•
R.02	Beni paesaggistici di particolare valore paesaggistico di cui all'articolo 11 della LP n.9/2018			•
R.03	Aree tutelate per legge di cui all'articolo 12 della LP n.9/2018			•
R.04	Tutela del suolo, delle superfici naturali e agricole di cui all'articolo 12 della LP n.9/2018			•
R.05	Aree naturali protette	•		
R.06	Aree Rete Natura 2000	•		
R.07	Aree soggette a vincolo idrogeologico			•
Legenda				
	A	Area/Bene non interessato		
	B	Area/Bene prossimo non interessato		
	C	Area/Bene interessato		
Note				
R.01	La ricognizione dei Beni culturali di cui alla parte seconda del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., ha evidenziato la presenza di numerosi beni di interesse culturale dichiarato, in particolare di Monumenti architettonici e Aree archeologiche vincolate siti sulla sommità della balza rocciosa del Virgolo attraversato dall'opera nel tratto in galleria. Nel dettaglio l'interferenza risulta limitata alla sola area in cui sono presenti scarsi resti delle mura di un esteso castello residenza dei signori Weinegg distrutto da Mainardo tutelato con DM del 27/08/1956 non direttamente interessati dagli interventi a carattere puntuale. Analoghe considerazioni valgono per la zona di interesse archeologico vincolata con il medesimo decreto ministeriale.			
R.02	Nel dettaglio i Beni paesaggistici di particolare valore paesaggistico di cui all'articolo 11 co. 1 lett. b) e h) della LP n.9/2018 riguardano la tutela degli insiemi e nello specifico l'insieme n. 73 denominato "Virgolo" e zone di rispetto paesaggistico. Si precisa che l'interferenza registrata è relativa ai soli tratti d'opera di linea in approccio alle opere di imbocco della Nuova Galleria del Virgolo, come le aree di cantiere fisso CO.01 e CO.02 e agli interventi per la stabilizzazione del Colle del Virgolo e le aree di cantiere fisso AT.01 e AS.01			
R.03	Per quanto attiene alle aree tutelate per legge di cui all'art. 12 co. 1 LP n.9/2018, le interferenze riguardano i fiumi, torrenti, corsi d'acqua di cui al comma 1 lettera b) del citato articolo; i territori coperti da foreste e da boschi, di cui alla lettera f) e in ultimo le zone di interesse archeologico di cui alla lettera h), nello specifico per come in sintesi rappresentato. Nel dettaglio le interferenze registrate riguardano: <ul style="list-style-type: none"> beni di cui all'art. 12 co. 1 lett. b) risultano interferiti dai tratti allo scoperto del tracciato ferroviario e dalle relative opere civili lungo linea, dalle opere viarie connesse e dagli interventi di adeguamento della viabilità esistente beni di cui all'art. 12 co. 1 lett. f) risultano interferiti esclusivamente dalle opere di imbocco della nuova Galleria del Virgolo e dagli interventi di stabilizzazione del Colle del Virgolo 			

	<ul style="list-style-type: none"> beni di cui all'art. 12 co. 1 lett. h) interferiti da parte degli interventi di stabilizzazione, nello specifico da barriere paramassi e dalle aree di intervento individuate per interventi puntuali di consolidamento dei blocchi isolati <p>Delle aree di cantiere allestite per consentire la realizzazione degli interventi di stabilizzazione del Colle del Virgolo risultano in aree soggette ai regimi di tutela ai sensi dell'art. 12 co. 1 lett. f) le aree AT.01 e AS.01.</p> <p>Relativamente alle 13 aree di cantiere fisso previste 6 non ricadono in aree soggette a tutela paesaggistica, il cantiere base CB.01 ricade in aree tutelate ai sensi dell'art. 12 co. 1 lett. b) e h), il cantiere operativo CO.01 in aree di cui all'art. 12 co. 1 lett. b) e f), le restanti 5 aree di cantiere in aree soggette a tutela paesaggistica 1 ricade in parte in territori boscati, 4 all'interno delle fasce di rispetto del fiume Isarco.</p>
R.04	Riguardo le interferenze tra le opere in progetto e le tutele del suolo naturale ed agricolo di cui all'articolo 13 della LP n. 9/2018 queste sono relative a aree individuate dal Piano Paesaggistico come Bosco e interessate dai soli tratti d'opera di linea in approccio alle opere di imbocco della Nuova Galleria del Virgolo, come le aree di cantiere fisso CO.01 e CO.02, nonché gli interventi di stabilizzazione del Colle del Virgolo e le aree di cantiere fisso AT.01 e AS.01.
R.05	L'opera in progetto non interessa alcuna area protetta ai sensi della L 394/91.
R.06	L'opera in progetto non interessa alcun sito appartenente alla Rete Natura 2000.
R.07	In riferimento alle aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 3 LP n.21/1996 e del Regolamento all'ordinamento forestale DPGP n. 29/2000 il tracciato ferroviario nei soli tratti in approccio della nuova Galleria del Vigolo e relative opere di imbocco, nonché le aree di cantiere fisso CO.01 e CO.02 con gli interventi propedeutici alla realizzazione dell'opera atti alla stabilizzazione del Colle del Virgolo con le aree di cantiere fisso AT.01 e AS.01.

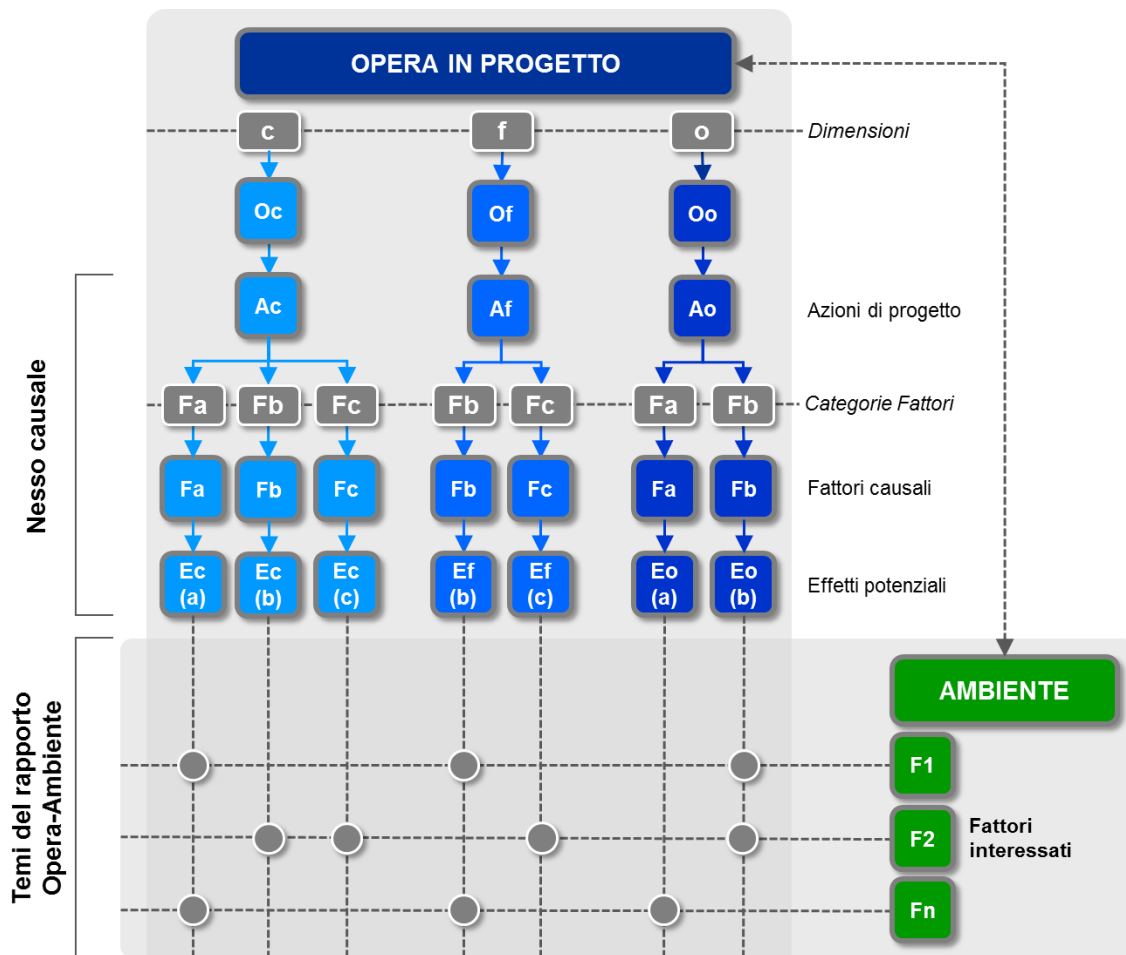
Scheda A4 - La documentazione sviluppata e le logiche di lavoro

Le logiche di lavoro

In conformità con quanto disposto dal DLgs 152/2006 e smi, lo SIA, di cui è oggetto la presente Sintesi Non Tecnica, è stato impostato per rispondere a quanto disposto dal co. 3 let. b) dell'articolo 22 del citato decreto in merito ai contenuti dello Studio di impatto ambientale e, segnatamente, ad operare «una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente». In tale prospettiva, la metodologia di lavoro è stata sviluppata sulla base e nel rispetto di quanto disposto dal citato articolo 22 e dall'Allegato VII al DLgs 152/20056 e smi.

L'individuazione dei temi del rapporto Opera – Ambiente è l'esito di un processo che si articola in tre successivi principali momenti (cfr. Figura 2):

- Scomposizione dell'Opera in progetto in “tre” distinte opere, rappresentate da “Opera come realizzazione”, “Opera come manufatto” ed “Opera come esercizio”
- Ricostruzione dei nessi causali, ossia della catena di connessioni logiche che legano Azioni di progetto, Fattori causali ed Effetti potenziali
- Identificazione dei fattori, tra quelli indicati al co. 1 let. c) dell'articolo 5 del DLgs 152/2006 e smi, potenzialmente interessati dall'opera in progetto, assunta nelle sue tre dimensioni di analisi ambientale.



Legenda

<i>Dimensioni di analisi</i>	c Costruttiva	f Fisica	o Operativa
<i>Categorie Fattori</i>	Fa Produzioni	Fb Usi	Fc Interazioni
<i>Opera in progetto</i>	Oc Opera come realizzazione	Of Opera come manufatto	Oo Opera come esercizio
<i>Azioni di progetto</i>	Ac Azione di progetto connessa alla dimensione Costruttiva	Af Azione di progetto connessa alla dimensione Fisica	Ao Azione di progetto connessa alla dimensione Operativa
<i>Fattori causali</i>	Fx Fattori causali connessi alla dimensione Costruttiva	Fx Fattori causali connessi alla dimensione Fisica	Fx Fattori causali connessi alla dimensione Operativa
<i>Effetti potenziali</i>	Ec (x) Effetti connessi alla dimensione Costruttiva, derivanti da fattori afferenti a produzioni, usi o interazioni	Ef (x) Effetti connessi alla dimensione Fisica, derivanti da fattori afferenti a usi o interazioni	Eo (x) Effetti connessi alla dimensione Operativa, derivanti da fattori afferenti a produzioni o usi

Figura 2 Analisi ambientale dell'opera: schema generale di processo

Sotto il profilo concettuale, gli aspetti fondamentali dell'impianto metodologico adottato possono essere sintetizzati nei seguenti termini:

- **Dimensioni di analisi dell'opera**
Le dimensioni di analisi costituiscono il parametro, finalizzato ad una più chiara e precisa identificazione delle Azioni di progetto, mediante il quale è condotta la scomposizione dell'opera in tre distinte opere, ciascuna delle quali riferita ad una dimensione di analisi

<i>Dimensione</i>	<i>Modalità di lettura</i>
Costruttiva (C) "Opera come costruzione"	La dimensione Costruttiva legge l'opera rispetto alla sua realizzazione. In tal senso considera l'insieme delle attività necessarie alla sua realizzazione, le esigenze dettate dal processo realizzativo in termini di fabbisogni e di produzione di materiali e sostanze, nonché quelle relative alle aree e ad eventuali opere a supporto della cantierizzazione.
Fisica (F) "Opera come manufatto"	La dimensione Fisica legge l'opera nei suoi aspetti materiali e, in tale prospettiva, ne considera sostanzialmente gli aspetti dimensionali, sia in termini areali che tridimensionali, e quelli localizzativi.
Operativa (O) "Opera come esercizio"	La dimensione Operativa legge l'opera nel suo funzionamento. In tale ottica considera l'insieme delle attività che costituiscono il ciclo di funzionamento e le relative esigenze in termini di fabbisogni e produzione di materiali e sostanze

- **Nesso causale**
Il nesso causale costituisce lo strumento operativo funzionale a definire il quadro degli effetti determinati dall'opera, assunta nelle sue tre differenti dimensioni.
La catena logica che lega Azioni progetto, i Fattori causali e gli Effetti potenziali esprime un rapporto di causalità definito in via teorica: tale rapporto, se da un lato tiene conto degli aspetti di specificità del caso in specie, in quanto basato sulle Azioni proprie dell'opera in progetto, dall'altro non considera quelli derivanti dal contesto di localizzazione di detta opera.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

<i>Azione di progetto</i>	Attività o elemento fisico dell'opera, individuato sulla base della sua lettura secondo le tre dimensioni di analisi, che presenta una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale
<i>Fattore causale</i>	Aspetto dell'Azione di progetto che rappresenta il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente
<i>Effetto potenziale</i>	Modifica dello stato iniziale dell'ambiente, in termini quali/quantitativi, conseguente ad uno specifico Fattore causale

In tali termini, le tipologie di effetti così determinate e le "Matrici di causalità", che ne rappresentano la rappresentazione formale, possono essere definite teoriche.

- **Temi del rapporto Opera – Ambiente**

L'individuazione dei temi del rapporto Opera – Ambiente costituisce l'esito della contestualizzazione della Matrice di causalità rispetto ai fattori di specificità del contesto di localizzazione dell'opera in esame, per come emersi attraverso l'analisi dello scenario di base e dei successi approfondimenti riguardanti il sito di intervento.

Detti temi sono quelli rispetto ai quali è sviluppata la stima della rilevanza dell'effetto atteso e, conseguentemente, rispetto ai quali sono individuati gli interventi di mitigazione e compensazione che si ritengono necessari.

Gli esiti della ricostruzione dei nessi causali sono rappresentati attraverso la forma delle Matrici di causalità che, nell'indicare i potenziali effetti ambientali prodotti dall'opera in progetto e – come tali – oggetto di analisi all'interno dello SIA, al contempo ne documentano il percorso logico seguito ai fini della loro individuazione.

La documentazione sviluppata

Oltre alla documentazione di progetto, i principali elaborati sulla scorta dei quali sono state rispettivamente tratte e sviluppate le informazioni e le considerazioni contenute nello SIA sono stati i seguenti:

- Cantierizzazione, costituita dalla "Relazione di cantierizzazione" (NB1D01R53RGCA0000001A) e relativi allegati e dalla "Relazione della cantierizzazione" (NB1D01D53RGCA0000001B) e relativi allegati riguardanti la cantierizzazione delle opere di Stabilizzazione del Versante del Colle del Virgolo;
- Gestione terre, costituito dal "Piano di gestione dei materiali di risulta" – Relazione generale (NB1D01D69RGTA0000001A) e dal documento "Siti di approvvigionamento e smaltimento - Relazione generale" (NB1D01D69RGCA0000001A) e relativi allegati
- Studio geologico costituito dalla Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica (NB1D01R69RGGE0001001A) e relativi allegati;
- Idrologia ed idraulica, in particolare la "Relazione di compatibilità idraulica" (NB1D01R26RIID0002001A)"
- Aspetti ambientali della cantierizzazione, costituito da "Progetto ambientale della cantierizzazione" – Relazione generale (NB1D01D69RGCA0000001A) e relativi allegati

- Studio acustico costituito dalla “Relazione generale” (NB1D01D22RGIM0004001A) e relativi allegati;
- Studio vibrazionale costituito dalla “Relazione generale” (NB1D01D22RGIM0004002A) e relativi allegati;
- Progetto di monitoraggio ambientale, costituito dalla Relazione generale (NB1D01D22RGMA0000001A) e relativi allegati cartografici

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

SCHEDA B – L’OPERA IN PROGETTO

Scheda B1 – Le finalità e le alternative

La finalità dell’opera in progetto risiede nel risolvere le situazioni di criticità che interessano non solo il tratto specifico oggetto di intervento, quanto soprattutto l’intera linea del Brennero, nonché nell’incrementare la capacità ferroviaria sulla linea Brennero, circostanza che si rende necessaria in ragione degli interventi di sviluppo infrastrutturale pianificati e già in corso di realizzazione lungo detta direttrice.

In tal senso, Rete Ferroviaria Italiana, nel Prospetto Informativo della Rete relativo all’anno 2019 (PIR2019), definisce la tratta oggetto di intervento come la più critica dell’intera tratta Verona – Brennero.

Assunto che la ridotta estesa dell’opera in progetto (circa 1.100 metri) non rende possibile il considerare alternative di tracciato, le uniche soluzioni che nel caso in specie si configurano attengono a:

1. Alternativa di non intervento (Alternativa Zero)
2. Alternative tecnologiche

In merito all’Alternativa Zero, se sotto il profilo pianificatorio questa risulta incoerente con il quadro degli interventi e degli accordi / atti di pianificazione ad essi sottesi, dal punto di vista trasportistico la sua scelta renderebbe maggiormente critica la situazione della tratta oggetto di intervento, assunto che la realizzazione di detti interventi porterebbe ad un consistente incremento dei flussi di traffico attesi lungo la direttrice del Brennero.

La perdurante presenza del “collo di bottiglia” ad oggi già rappresentato dalla tratta Bolzano - Dev. estremo BZ porterebbe, di fatto, alla vanificazione degli interventi infrastrutturali sopra richiamati ed al mancato conseguimento degli obiettivi di diversione modale a favore del ferro che ne sono alla base.

In altri termini, la soluzione di non intervento non consentirebbe di sfruttare l’incremento di capacità atteso nel medio periodo - a scala territoriale - per il corridoio del Brennero a seguito dell’entrata in esercizio del Tunnel di Base e del Lotto 1, nonché - a scala locale - dal raddoppio della linea Meranese e dal conseguente raddoppio dell’attuale offerta per i servizi passeggeri (da 2 a 4 coppie di treni orari).

Appare evidente come tale circostanza confligga con i connessi obiettivi ambientali, in primo luogo rappresentati dalla riduzione delle emissioni dei gas climalteranti prodotti dal settore dei trasporti su strada.

Per quanto concerne le alternative tecnologiche, si evidenzia che il rinnovo del sistema di segnalamento per aumentare la capacità, è da scartare in quanto questi interventi non si rivelano efficaci a garantire l’incremento dei traffici attesi nel medio periodo.

Scheda B2 – L’intervento e le opere

Gli interventi propedeutici alla realizzazione del Nuovo Tunnel del Virgolo

Il progetto di “Stabilizzazione del versante del Colle Virgolo”, nel seguito per brevità definito Progetto di stabilizzazione, discende dalla duplice esigenza di mitigare il rischio di caduta massi nelle aree immediatamente a valle e di garantire il sottostante traffico ferroviario durante le lavorazioni che, nell’ambito del Progetto del nuovo Tunnel del Virgolo, lo porteranno in galleria.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

Muovendo da detta duplice finalità, il progetto di stabilizzazione interessa il versante Nord Ovest del Colle Virgolo ed è esteso dal piede del versante fino alle pareti sommitali, con la sola eccezione dove sono già stati realizzati interventi di detta stessa tipologia.

Sulla base delle risultanze dello studio geologico di dettaglio e dell'identificazione dei meccanismi di instabilità, il Progetto di stabilizzazione ha individuato le seguenti tipologie di interventi:

Interventi di difesa attiva, aventi la funzione di prevenire, impedire o ridurre il distacco, la caduta e il rotolamento delle masse rocciose, ossia di opere volte ad impedire il distacco degli elementi lapidei dal versante, mantenendoli in posto sulla parete o aumentandone il fattore di sicurezza, ad esempio: reti rinforzate con funi e chiodi, pannelli in fune, chiodature di blocchi

Interventi di difesa passiva, con la funzione di rallentare, deviare, ostacolare la caduta, il rotolamento e il movimento di masse rocciose. La funzione di detta tipologia di interventi risulta; pertanto, duplice essendo rivolti, da un lato, ad intercettare le traiettorie e, dall'altro, ad assorbire e smorzare l'energia posseduta dai blocchi in movimento

All'interno di dette due tipologie di intervento, il Progetto di stabilizzazione ha previsto (cfr. Figura 3):

- Interventi attivi
 - Interventi di rafforzamento corticale
 - Consolidamento dei blocchi instabili
- Interventi passivi
 - Interventi di rivestimento superficiale con reti semplici
 - Realizzazione di barriere paramassi

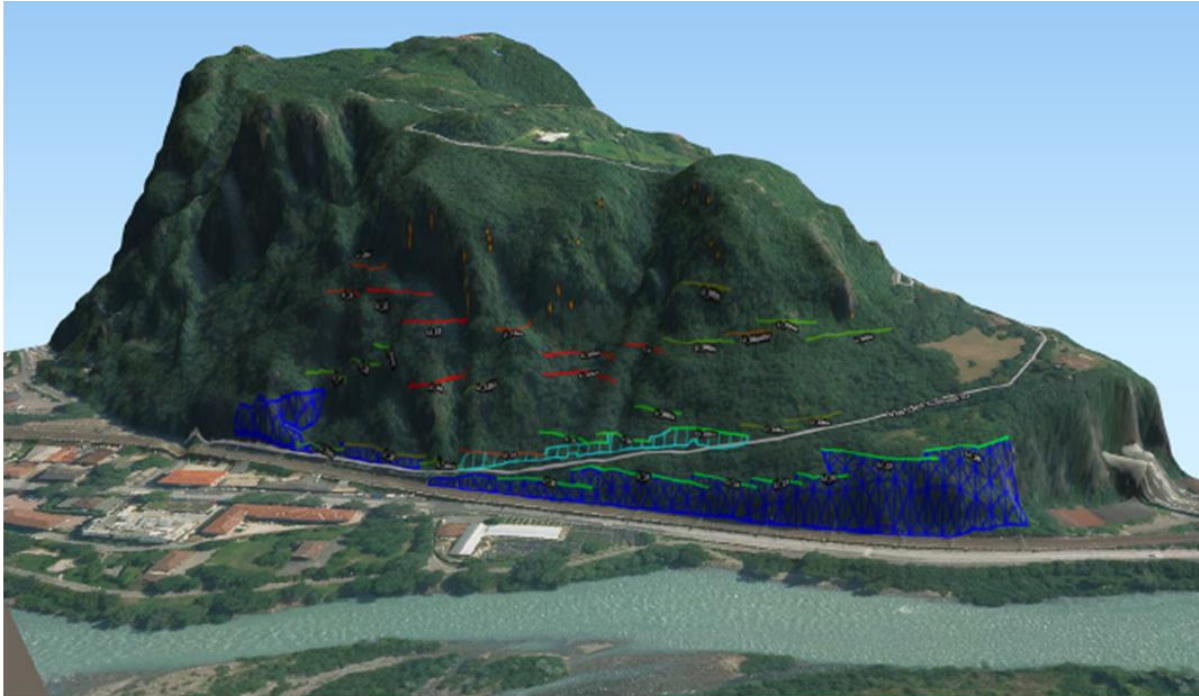
Il criterio di applicazione di detti interventi è stato basato, principalmente, sulla tipologia del meccanismo di instabilità, sull'estesa dell'area interessata dal fenomeno e sulla dimensione dei blocchi potenzialmente instabili.

Nello specifico, avendo assunto come valore del volume del blocco di progetto per il dimensionamento delle barriere paramassi quello compreso tra 0,5 e 3m³, per tale casistica sono state previste barriere paramassi. Il posizionamento delle file di barriere è stato studiato al fine di ottenere il minimo dislivello tra montanti successivi e il miglior allineamento possibile sulla base delle caratteristiche morfologiche del versante.

Per quanto concerne i blocchi aventi dimensioni superiori al limite di 3m³, considerati troppo grandi per essere contenuti in sicurezza dalle barriere, sono stati previsti interventi attivi di consolidamento, in particolare costituiti da interventi di cinturazione mediante funi in acciaio o pannelli di fune e consolidamento mediante chiodature.

In ultimo, per i blocchi la cui dimensione è minore del limite inferiore di 0,5m³, ubicati su pareti rocciose sub verticali limitrofe alla linea ferroviaria, questi interessano i fenomeni di instabilità corticale che caratterizzano lo strato detensionato ed alterato del substrato, sia delle pareti rocciose aggettanti sulla via Calvario (limite Nord dell'area di studio), sia nella porzione di versante compresa tra la ferrovia e via Calvario (limite Sud-occidentale dell'aria di studio).


Tali fenomeni saranno controllati mediante un intervento di rete rinforzata con funi e chiodi.




LEGENDA

Barriere paramassi

- 500kJ
- 1000kJ
- 2000kJ
- 3000kJ
- 5000kJ
- 8500kJ

 **Rafforzamento Corticale**

 **Rete Semplice**


 **Interventi di consolidamento attivo per i blocchi isolati**

Figura 3 Progetto di stabilizzazione: Modello Digitale del Terreno con ubicazione degli interventi previsti per tipologia

Il quadro delle opere e degli interventi per la realizzazione del Nuovo Tunnel del Virgolo a 3 binari

Il progetto in oggetto prevede la realizzazione di una variante della sede ferroviaria della linea del Brennero per una lunghezza complessiva di 1.2km circa in modo da consentire al binario della linea Meranese che dirama dalla progressiva chilometrica 148+635 della linea Verona Brennero, di proseguire il suo corso indipendentemente fino alla stazione ferroviaria di Bolzano attestandosi sul 1° tronco.

L'inizio intervento per i 3 binari interessati è tra le progressive chilometriche nel seguito indicate in Tabella 2, così come la fine intervento collocato in corrispondenza della spalla sud del ponte esistente sul fiume Isarco.

Tabella 2 Inizio e fine intervento delle opere civili di linea in progetto

Linea ferroviaria	Binario	Inizio intervento [pk]	Fine intervento [pk]
Meranese	Meranese	0+632	1+495
Verona – Brennero	Binario pari	148+663 LS	1+110
	Binario dispari	148+653 LS	

Il tracciato ferroviario

Gli interventi relativi al tracciato in progetto sono distinguibili in:

1. nuove comunicazioni a sud e velocizzazione della Meranese
l'intervento prevede la demolizione dell'attuale bivio della Meranese e delle comunicazioni esistenti sulla linea del Brennero e contestuale realizzazione di un nuovo gruppo di comunicazioni con schema analogo a circa 1.1km a sud dell'inizio intervento
2. galleria del Virgolo e tratti in appoggio
intervento previsto nel tratto in variante della nuova sede ferroviaria per una lunghezza complessiva di poco superiore a 500m
3. modifiche al PRG di Bolzano
interventi sull'armamento e all'attrezzaggio tecnologico previsti all'interno della stazione di Bolzano con modifiche alla radice sud e alla radice nord necessari al ripristino della configurazione attuale del piano del ferro a seguito della demolizione di un allaccio provvisorio.

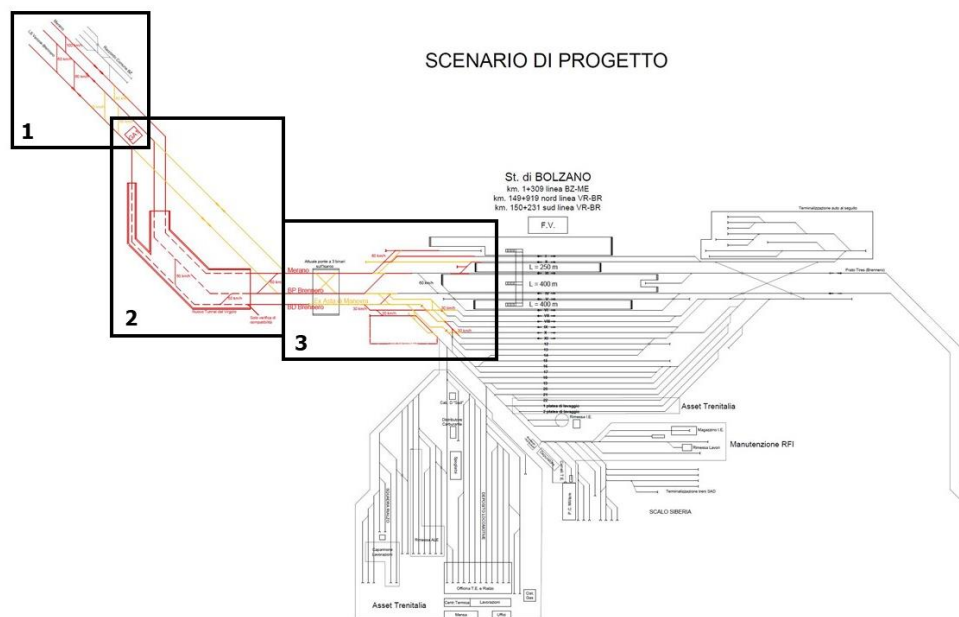


Figura 4 Individuazione delle aree del progetto di tracciato

Galleria del Virgolo

Il tracciato e le opere in sotterraneo

La galleria, denominata nuova Galleria del Virgolo, si sviluppa tra le progressive di tracciato (BD linea del Brennero) km 0+455 (imbocco lato Verona) e km 0+981 (imbocco lato Bolzano), per una lunghezza complessiva in sotterraneo pari a 526.3 m. La velocità di tracciato è di 200km/h. In galleria si ha una pendenza longitudinale massima pari a 10.2%, e raggio di curvatura minimo di 308.75 m.

La nuova Galleria del Virgolo è costituita da un tratto in naturale di 483.1m e da due tratti in artificiale in corrispondenza degli imbocchi di lunghezza pari a 13m per l'imbocco lato Verona della galleria singolo binario e pari a 30.2 m per l'imbocco lato Bolzano. Il tratto di galleria a doppio binario (imbocco lato Verona) non prevede tratti in artificiale.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

Partendo dall'imbocco lato Bolzano la galleria presenta una configurazione a tre binari, per una lunghezza di 350m circa. Alla pk 0+625 (BD linea del Brennero) i tre binari, sino a quel punto paralleli, iniziano a divergere. La linea Meranese ed il binario pari della linea del Brennero continuano affiancati, con interasse pari a 4.75m, mentre il binario dispari della linea del Brennero si separa piegando verso il rilievo del Virgolo fino all'imbocco lato Verona, passando quindi dalla configurazione a tre binari ad una configurazione doppio più singolo binario tramite un camerone di diramazione.

Il tratto a singolo binario ha una lunghezza di 48m circa; il tratto a due binari ha una lunghezza di 40m circa. Il camerone di diramazione ha una lunghezza di 100m circa; ha un andamento planimetrico pressoché rettilineo e sezioni di larghezza crescente.

In Tabella 3 sono riportate le progressive delle opere in sotterraneo previste lungo la tratta e delle opere di imbocco ad esse connesse.

Tabella 3 Galleria del Virgolo. Opere in sotterraneo, progressive chilometriche

Opera	WBS	pk _{inizio}	pk _{fine}	L _{parziale}	L _{TOT}
		[m]	[m]	[m]	[m]
Galleria artificiale singola canna/doppio binario	(GA01)	-	-	-	526
Galleria artificiale singola canna/singolo binario	(GA02)	0+455	0+468	13	
Galleria Naturale	(GN01)	0+468	0+951	483	
Galleria artificiale singola canna triplo binario	(GA03)	0+951	0+981	30	

Le sezioni geometrico - funzionali sono idonee al transito del Gabarit indicato con velocità di progetto sino 200 km/h. In particolare, nel tratto a doppio binario è prevista una sezione policentrica (Figura 5) con raggio di calotta pari a 5.70 m ed area libera pari a 71m² circa, mentre nel tratto a singolo binario è prevista una sezione policentrica (Figura 6) con raggio di calotta pari a 2.85m ed area libera pari a 39m² circa. Nel tratto a tre binari la sezione ha raggio di calotta pari a 8.30 m ed area libera pari a 110m² circa (Figura 7).

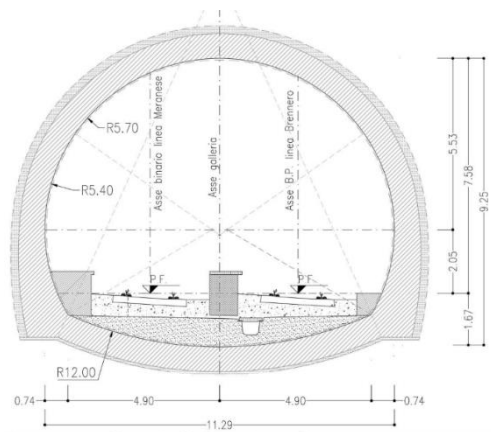


Figura 5 Sezione di intradosso per la tratta a doppio binario

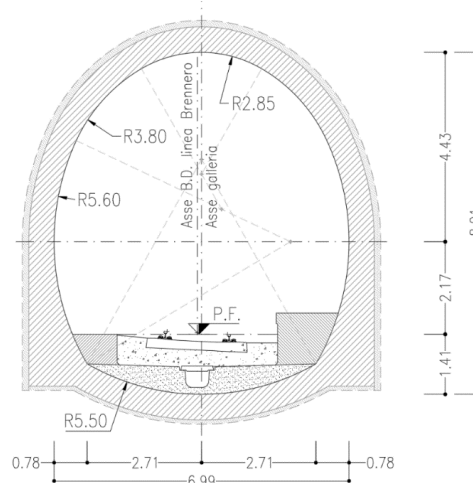


Figura 6 Sezione di intradosso per la tratta a singolo binario

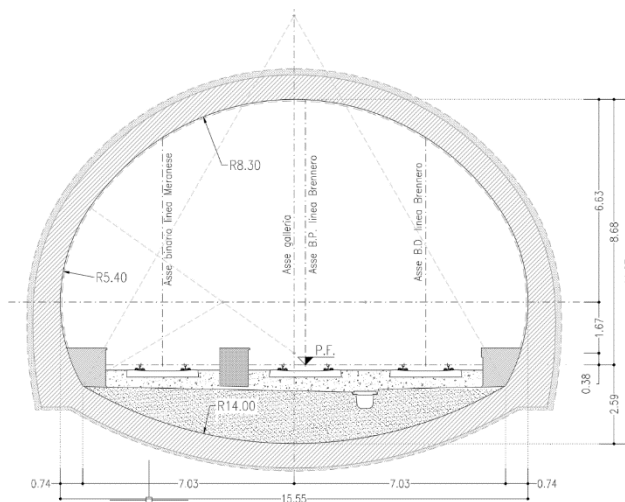
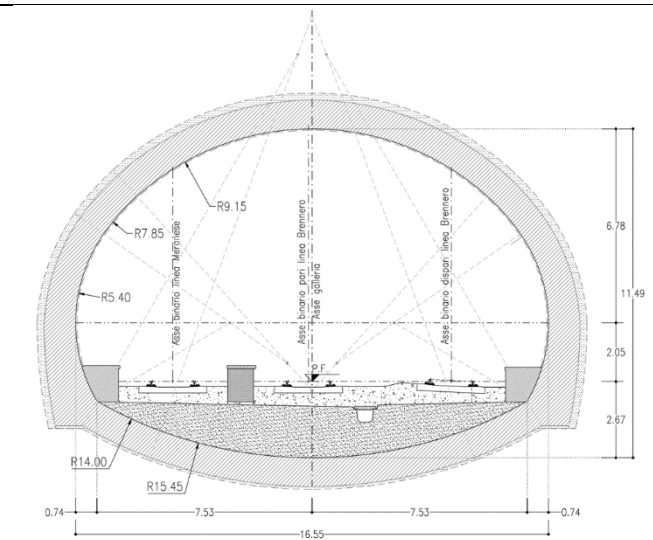
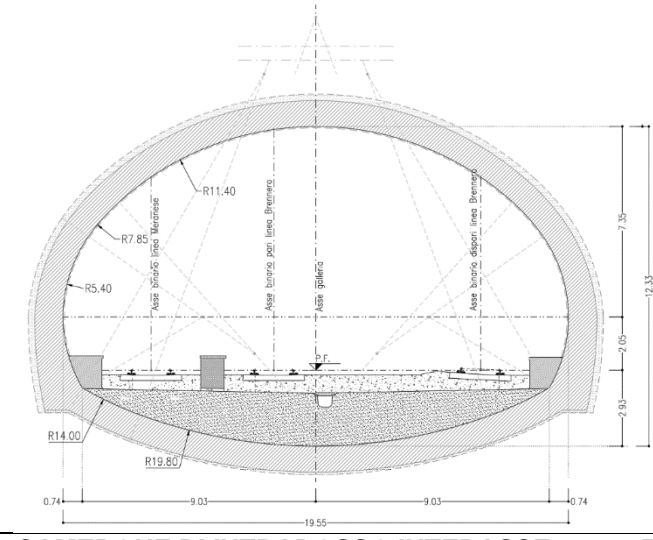
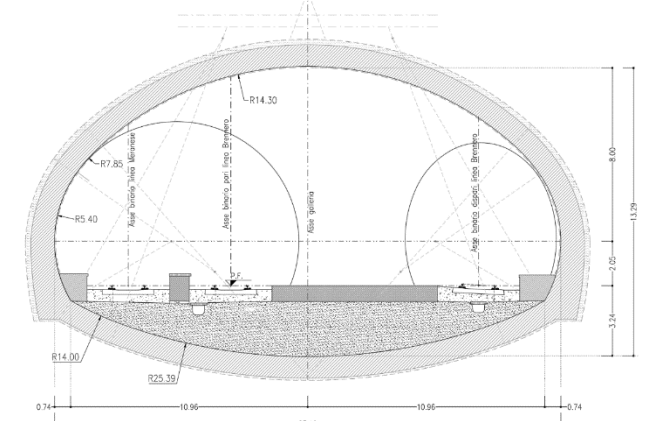


Figura 7 Sezione di intradosso per la tratta a triplo binario

Camerone di diramazione

Per il passaggio dalla configurazione a singola canna tre binari alla configurazione a doppia canna doppio binario e singolo binario è previsto un camerone di diramazione a sezione variabile per accogliere l'interasse variabile tra i due binari della linea del Brennero, da 4m fino a 11.45 m. Sono previste tre sezioni di intradosso con le caratteristiche geometriche riportate in

Tabella 4 Sezioni di intradosso e caratteristiche geometriche del camerone di diramazione

	Lunghezza [m]	Area libera [m ²]
<p>CAMERONE DI INTRADOSSO INTERASSE 4 – 5</p> 	43.7	120
<p>CAMERONE DI INTRADOSSO INTERASSE 5 – 8</p> 	28.9	150
<p>CAMERONE DI INTRADOSSO INTERASSE 8 – 11.5</p> 	27.5	190

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

Opere di imbocco

Per entrambe le zone di imbocco sono previsti interventi di stabilizzazione della porzione di versante adiacente alle aree di intervento: in coerenza con quanto previsto per l'intervento di consolidamento del Colle del Virgolo, saranno realizzati interventi di rafforzamento corticale per mezzo di rete metallica a doppia torsione, ancoraggi e funi metalliche.

Imbocco lato Bolzano

Le opere di imbocco della nuova Galleria del Virgolo lato Bolzano ricadono tra le progressive (BD della Brennero) km 0+951 e km 0+981. La configurazione della galleria a partire da tale imbocco è a singola canna tre binari. Data la natura dell'ammasso interessato dalla realizzazione dell'imbocco, è stata prevista una soluzione che prevede un attacco diretto in roccia. In considerazione della condizione di parietalità, nonché delle interferenze con le viabilità esistenti, l'attacco della galleria naturale non è ortogonale agli assi dei binari. La realizzazione dell'imbocco richiede sbancamenti con pendenze significative (80° circa sull'orizzontale) con intervento di stabilizzazione tramite chiodi, funi e rete metallica a doppia torsione. È inoltre prevista una galleria artificiale con un portale in aggetto a "becco di flauto rovesciato", che assolve anche alla funzione di protezione della piattaforma ferroviaria dalla caduta eventuale di blocchi di roccia di piccole dimensioni, proveniente dal versante sovrastante.

Imbocco lato Verona

Le opere di imbocco previste per il lato Verona sono due, una per la galleria a singolo binario, una per la galleria a doppio binario. Entrambi gli imbocchi sono caratterizzati da una condizione di spiccata parietalità che ha portato allo studio di una soluzione comune per entrambe che consente di evitare riprofilature e scavi importanti del versante. Si prevede la realizzazione di una "protesi" che consente di fornire alla galleria la copertura idonea per un attacco in naturale. La protesi sarà realizzata per mezzo di un calcestruzzo alleggerito con un getto omogeneo, veloce, stabile e l'altrettanto veloce demolizione con mezzi meccanici. Non sono previste opere di contenimento ma un semplice cassero, avendo l'accortezza di realizzare il getto per strati di altezza limitata. Nella condizione definitiva è previsto un intervento di ambientalizzazione di tale copertura. Per garantire le lavorazioni in sicurezza, è previsto un intervento di stabilizzazione della parete rocciosa sovrastante mediante chiodi, funi e rete metallica a doppia torsione. Per la galleria a singolo binario il tratto sotto protesi si estende da pk 0+468 a pk 0+489 per una lunghezza pari a 21m, mentre per il tratto di galleria a doppio binario si estende da pk 0+484 a pk 0+496 BP per una lunghezza pari a 12m.

Per il singolo binario in uscita dal tratto sotto protesi è previsto un tratto di galleria artificiale con un portale in aggetto ("becco di flauto rovesciato"), per la quale non è previsto un ricoprimento nella sistemazione definitiva, in analogia con quanto previsto per l'imbocco lato Bolzano.

Marciai piedi di esodo

La nuova Galleria del Virgolo ha una lunghezza superiore a 500 m, pertanto è necessario prevedere marciai piedi di esodo a servizio dei tre binari (linea Meranese, linea Brennero BP-BD).

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

I marciapiedi a servizio della linea Meranese e del binario dispari della linea del Brennero sono posti all'esterno del tracciato, hanno larghezza minima non inferiore a 120cm e sono dotati di corrimano posto a circa 1m di altezza dal piano di calpestio del marciapiede.

Il marciapiede di esodo a servizio del binario pari della linea del Brennero è realizzato tra il binario della Meranese e il binario pari della linea del Brennero: il marciapiede ha una larghezza non inferiore a 80cm ed è in grado di accogliere l'ingombro minimo di 0.80*2.25 m previsto dalle STI per l'esodo dei passeggeri. È previsto un corrimano lungo il camminamento a servizio del binario pari della Brennero, posto a circa 1m di altezza dal piano di calpestio del marciapiede e sorretto da montanti progettati in modo da non interferire con il percorso di esodo.

Le opere civili

Le opere civili elencate in Tabella 5 sono nel seguito individuate in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e descritte ai paragrafi successivi.

Tabella 5 Opere civili

WBS	Denominazione	Descrizione
Viadotti		
V01	Via Roma	Cavalcavia a due luci in affiancamento ad uno scatolare esistente
Opere civili di scavalco		
NW03	Strada di manutenzione ANAS	Ponte a campata singola
Sottopassi		
SL02	Via Geltrude	Sottopasso varato a spinta
SL03	SS12	Prolungamento scatolare esistente
SL05	Strada di manutenzione ANAS	Sottopasso in C.A.
SL04	Via Piè di Virgolo	Sottopasso in C.A.

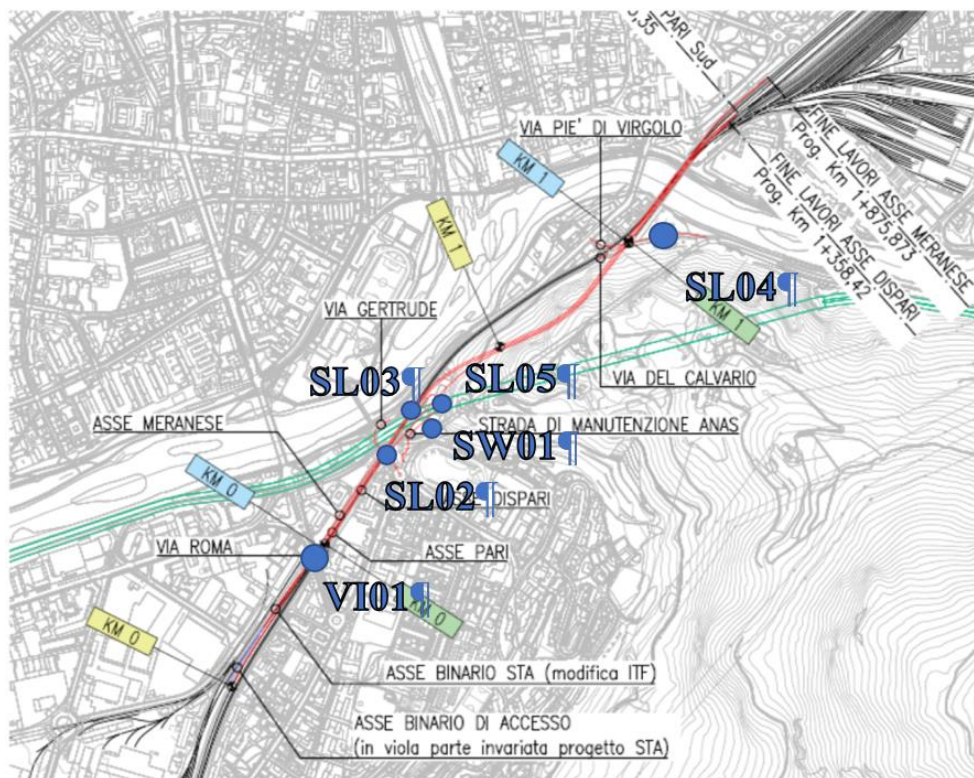


Figura 8 Localizzazione delle opere civili

Le opere viarie connesse

NV03 Viabilità di accesso all'area ANAS ed area interclusa

L'intervento si sviluppa per 256 metri circa ed ha il compito di garantire l'accesso all'area di proprietà dell'ANAS ed ad un'area interclusa tra il binario Pari ed il nuovo Binario Dispari della linea Brennero, al fine di permettere all'ANAS la manutenzione di alcune pile del viadotto dell'autostrada del Brennero.

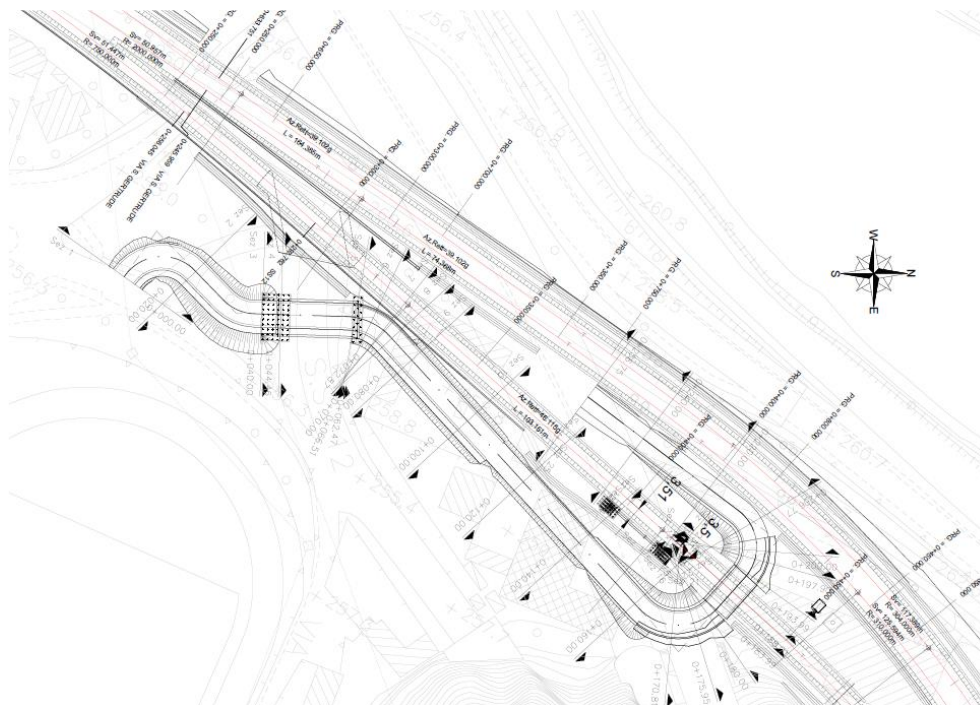


Figura 9 Planimetria generale NV03

Dal punto di vista orografico, la viabilità è così suddivisa:

- Per il primo tratto, da prog 0+000 a prog 0+120, si sviluppa in rilevato;
- Da prog 0+120 a prog 0+140, si sviluppa raso suolo,
- Da prog 0+140 a prog 0+250, si sviluppa in trincea;
- Nella parte finale, il tracciato ritorna a raso.

Per quanto riguarda le opere d'arte, la viabilità è caratterizzata un ponte tra il Km 0+044.46 sino al Km 0+062.45 ed uno scatolare L= 10 m e b = 6.50 al Km 0+188.21 inoltre sono presenti:

- Un muro di sostegno in sinistra tra il Km 0+0.62.46 al Km 0+77.71
- Un muro di controripa di 20,52 m prima dello scatolare ed un muro di 35.75 m dopo lo scatolare

Il progetto è caratterizzato, da un tratto di affiancamento alla ferrovia di progetto (progressive Km 0+44.46 dopo il ponte fino al termine del tracciato).

NV04 di Via Piè di Virgolo

L'intervento si sviluppa per 274 metri e scaturisce dalla necessità di spostare via Piè del Virgolo a causa della realizzazione delle opere di imbocco della nuova galleria del Virgolo lato Bolzano.



Figura 10 Planimetria generale NV04

Dal punto di vista orografico, la viabilità è così suddivisa:

- Per il primo tratto, da prog 0+000 a prog 0+225, si sviluppa in trincea;
- Nella parte finale, il tracciato si atterra sul piano campagna.

Per quanto riguarda le opere d'arte, la viabilità è caratterizzata un sottopasso in cemento armato di lunghezza circa 26 metri e larghezza 9.5 metri al Km 0+095.33 inoltre sono presenti:

- Un muro di sostegno in sinistra tra il Km 0+0.15.00 al Km 0+82.55 (cioè fino al sottopasso)
- Un muro di sostegno in sinistra tra il Km 0+0.107.56 (cioè fino dal sottopasso) al Km 0+210.00
- Una paratia di micropali in destra il Km 0+0.107.56 (cioè fino dal sottopasso) al Km 0+225.00
- Una paratia di micropali in destra tra il Km 0+060.00 al Km 0+069.74 (cioè fino dal sottopasso)
- Un muro di sostegno di 147,44 m, allo scopo di sostenere un fosso a protezione della stessa via Piè del Virgolo, che ha la necessità di svilupparsi in contropendenza per scaricare nel fiume Isarco.

NV05 adeguamenti via del Calvario

L'intervento si sviluppa per 42 metri circa e scaturisce dalla necessità di spostare/raccordare via del Calvario alla nuova via Piè del Virgolo modificata a causa della realizzazione delle opere di imbocco della nuova galleria del Virgolo lato Bolzano.

Dal punto di vista orografico, la viabilità è così suddivisa:

- Per il primo tratto, da prog 0+000 a prog 0+027.00, si adagia sulla sede esistente;
- da prog 0+027,00 a prog 0+27, vi è un breve tratto di rilevato;
- Nella parte finale, il tracciato si innesta su Piè del Virgolo

SCHEDA C – LA REALIZZAZIONE DELL’OPERA

Scheda C1 – Le aree di cantiere

Le aree di cantiere necessarie alla realizzazione dell’opera in progetto appartengono alle seguenti tipologie:

- Cantieri Base (CB)
- Cantieri Operativi (CO)
- Aree Tecniche (AT)
- Aree di Armamento e attrezzaggio tecnologico (CA)
- Aree di Stoccaggio (AS)

La localizzazione di dette aree è stata condotta sulla scorta dei seguenti criteri:

- Disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare
- Lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate
- Facilità di collegamento con la viabilità esistente
- Minimizzazione del consumo di territorio
- Minimizzazione dell’impatto sull’ambiente naturale ed antropico
- Riduzione al minimo delle interferenze con il patrimonio culturale esistente

Nelle tabelle che seguono si riportano le aree di cantiere previste, distinguendole in funzione del tipo di intervento.

Tabella 6 Interventi di stabilizzazione: Quadro riepilogativo delle aree di cantiere fisso

Codice	Descrizione	Localizzazione	Superficie [m²]
CA.02	Cantiere armamento	Bolzano	6.000
AS.01_S	Area di stoccaggio	Bolzano	1.200
CO.01_S	Cantiere operativo	Bolzano	7.000
AT.01_S	Area tecnica	Bolzano	1.000

Tabella 7 Interventi infrastrutturali: Quadro riepilogativo delle aree di cantiere fisso

Codice	Descrizione	Localizzazione	Superficie [m²]
CB.01	Cantiere base	Bolzano	2.700
CO.01	Cantiere operativo	Bolzano	3.300
CO.02	Cantiere operativo	Bolzano	2.600
AT.01	Area tecnica	Bolzano	450
AT.02	Area tecnica	Bolzano	450
AT.03-1	Area tecnica	Bolzano	1.500
AT.03-2	Area tecnica	Bolzano	260
CA.01	Cantiere di armamento	Bronzolo	6.500
CA.02	Cantiere di armamento	Bolzano	6.000
AS.01	Area di stoccaggio	Bolzano	2.200
AS.02	Area di stoccaggio	Bolzano	2.300
AS.03	Area di stoccaggio	Bolzano	6.000
AS.04	Area di stoccaggio	Bolzano	7.000

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

Scheda C2 - Bilancio dei materiali

Le principali tipologie di materiali che, sotto il profilo quantitativo, risultano interessate nella realizzazione dell'opera in progetto risultano le seguenti:

- Terre e rocce da scavo prodotte nel corso della realizzazione dell'opera
- Inerti per calcestruzzi e terre per la formazione dei rilevati, rinterri e ritombamenti

Con riferimento al quadro complessivo dei materiali coinvolti nella realizzazione degli interventi in progetto, i quantitativi, comprensivi quindi della rimozione del pietrisco ferroviario e delle demolizioni, per quanto attiene alle produzioni, e dei fabbisogni di pietrisco ferroviario e calcestruzzi bituminosi, oltre che di terre ed inerti, è riportato nella seguente Tabella 8.

Tabella 8 Bilancio materiali complessivo [m³]

Produzione	Fabbisogno*	Utilizzo interno	Utilizzo esterno	Approvvigionamento esterno**	Materiali di risulta
208.127	98.165	0	0	76.392	208.127

* Quantitativo comprensivo di pietrisco ferroviario (20.595 m³) e di CLB (1.178 m³)

** Quantitativo relativo ad inerti per calcestruzzi (35.941 m³) e terre per rilevati/supercompattato e per rinterri/ritombamenti sottoposti e non sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali (40.451 m³)

Ai quantitativi riportati nella tabella precedente di aggiungono inoltre:

- oltre a n. 8.546 traverse
- n. 2.384 traversoni

I materiali da scavo prodotto, così come quelli derivanti dalle demolizioni e dalla rimozione del pietrisco ferroviario, saranno gestiti in regime di rifiuti ai sensi della parte Quarta del DLgs 152/2006 e smi.

Scheda C3 – Le fasi di realizzazione

La durata complessiva della realizzazione dell'opera in progetto, intesa nei termini descritti in precedenza, è stimata in circa 1.560 giorni dei quali 355 riguardanti gli interventi di stabilizzazione e 830 dedicati alle attività di costruzione.

Rispetto a detta tempistica, al fine di garantire sempre la continuità dell'esercizio ferroviario sia sulla linea del Brennero che sulla Meranese, le attività saranno articolate rispetto a quattro macrofasi.

SCHEDA D – LO SCENARIO DI BASE

Scheda D1 - Suolo

Inquadramento geologico

L'area di studio ricade nel dominio Sudalpino, caratterizzato a scala regionale da un basamento metamorfico di età Varisica costituito in prevalenza da rocce filladiche con intrusioni di tipo granitico, da successioni vulcaniche permiane e da sedimenti permo-giurassici. Il basamento roccioso è spesso coperto da depositi quaternari (Pleistocene Sup. – Olocene) di varia natura.

L'area di studio è ubicata all'interno della potente successione vulcanica permiana, nota come "Piattaforma Porfirica Atesina" (porfidi quarziferi) o "Gruppo Vulcanico Atesino" (GVA).

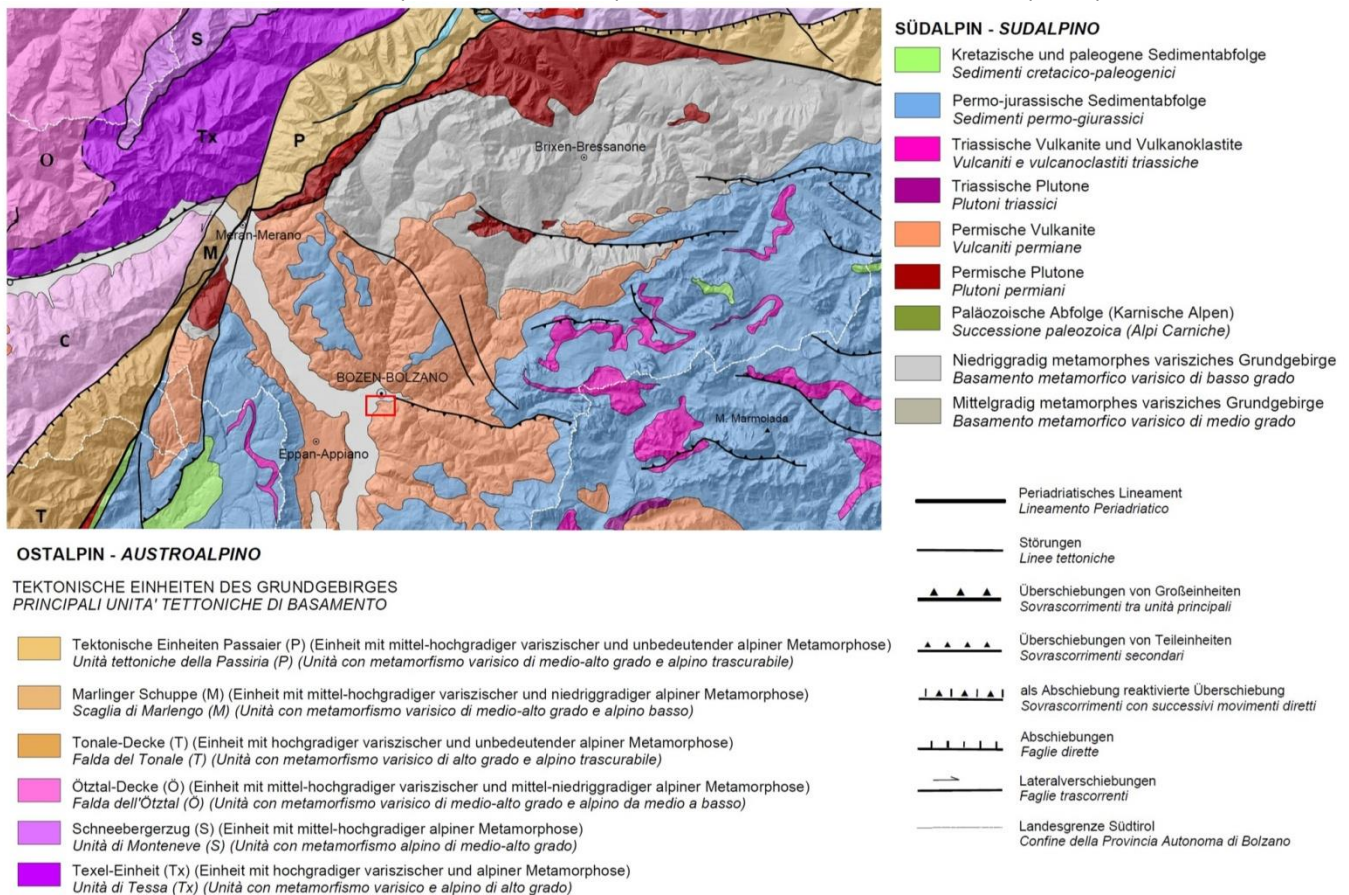


Figura 11 Inquadramento geologico (estratto da L. Keim, V. Mair e C. Morelli, 2017). L'area di studio è ricompresa nel rettangolo rosso

Interessano l'area di progetto i depositi quaternari di origine glaciale e/o alluvionale. In particolare, i materiali alluvionali caratterizzano, in massima parte, l'attuale fondo della valle Isarco, ove si è sviluppata la zona urbana della città di Bolzano, mentre i depositi glaciali si rinvergono lungo i versanti della valle stessa. Sono infine da ricordare le diffuse coperture detritiche, generate da progressivi fenomeni di crollo e disfacimento delle pareti rocciose vulcaniche, che caratterizzano la base dei versanti del rilievo del Virgolo.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

Inquadramento geomorfologico

Dal punto di vista geomorfologico la conca di Bolzano è caratterizzata dalla confluenza di due importanti valli alpine: quella del fiume Isarco, proveniente da NE, e quella dell'Adige, che proviene da NO. Da N proviene inoltre il torrente Talvera che attraversa la Val Sarentino.

Il livello di base della piana è dato dal corso del fiume Adige, a cui gli altri fiumi si raccordano. La conformazione a fondo piatto, con larghezza di circa 2 km, della valle dell'Adige risulta mantenersi inalterata anche a seguito della confluenza con l'Isarco il quale non opera modifiche sostanziali nel modellamento del fondo vallivo. A sud di Bolzano è da segnalare la presenza di una notevole paleovalle dell'Adige tra Appiano e Caldaro che è stata riempita di sedimenti durante l'ultima espansione glaciale pleistocenica (Castiglioni & Trevisan, 1973).



Figura 12 Inquadramento morfologico della conca di Bolzano con la confluenza delle tre valli alpine e la localizzazione del colle del Virgolo (immagine da GoogleEarth, 2017)

Il reticolo idrografico è stato fortemente influenzato dal sistema di fratture sviluppatesi a causa della rigidità delle rocce ignimbriche. Gli stessi sistemi fessurativi, nonché le relative direttrici tettoniche hanno controllato l'evoluzione morfologica sia delle valli principali che di quelle secondarie.

L'azione glaciale ha poi modellato i versanti mettendo in luce le diverse caratteristiche di resistenza dei litotipi. Per questa ragione, nel caso della conca bolzanina, costituita in gran parte da ignimbriti molto resistenti, si sono venute a creare morfologie acclivi con pareti subverticali strapiombanti sul fondovalle con isolate cenge sulle quali si sono conservati lembi di sedimenti glaciali.

Inquadramento idrogeologico

Nel sistema di fondovalle dell'Adige sono identificabili 4 unità idrogeologiche (Autorità di Bacino Nazionale dell'Adige, 1998):

- Acquifero superficiale freatico, contenuto nelle ghiaie e sabbie dei fiumi principali e dei conoidi tributari, con spessore variabile tra 20 e 30 m. Ampi tratti del fondovalle dell'Adige sono tuttavia caratterizzati dalla mancanza o dal limitato spessore dell'acquifero freatico. Il massimo spessore di questi depositi si ha in corrispondenza del grande conoide che interessa proprio la conca di Bolzano, formato alla confluenza del f. Isarco e del t. Talvera, ove sono stati riconosciuti spessori fino a 100-150 m (Avanzini et alii, 2007).
- Acquifero inferiore confinato/semiconfinato localizzato sia nei sedimenti fluviali atesini ed in alcuni conoidi affluenti. Si tratta di un sistema in pressione, sviluppatosi generalmente entro depositi fluviali di natura in prevalenza sabbiosa, confinati al tetto da un orizzonte limoso a bassa permeabilità, distribuito in modo discontinuo nel fondovalle atesino. A N della confluenza dell'Isarco, ma anche in altri tratti, tende ad assumere i caratteri di un acquifero multifalda semiconfinato, per effetto dell'alternanza di livelli ghiaioso-sabbiosi e limoso-argillosi.
- Acquifero regionale profondo: si tratta di una potente sequenza di sabbie fini e limi. La profondità e la geometria del limite superiore è nota solo dove sono disponibili dati di pozzi profondi ed indagini geofisiche.
- Basamento roccioso, che rappresenta a scala regionale il substrato impermeabile.

Nell'area in esame sono individuabili due tipi di acquiferi, uno principale (a permeabilità primaria) legato ai sedimenti alluvionali del t. Talvera e del f. Isarco ed uno, marginale (a permeabilità secondaria), legato ai sistemi di fratturazione che caratterizzano gli ammassi rocciosi che circondano la conca bolzanina. Per quanto concerne la porzione rocciosa della piattaforma vulcanica atesina questa infatti rappresenta un mezzo sostanzialmente impermeabile ove la possibilità di circolazione è, come detto, legata esclusivamente a processi di fratturazione dell'ammasso, con particolare riguardo alle zone interessate dal passaggio di lineamenti tettonici e fasce cataclastiche.

Sismicità

Il territorio della Provincia Autonoma di Bolzano è classificato in Zona sismica 4 ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Provinciale n. 4047 del 6.11.2006 della Provincia Autonoma di Bolzano.

Tabella 9 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 orizz. di ancoraggio dello spettro di risposta elastica (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

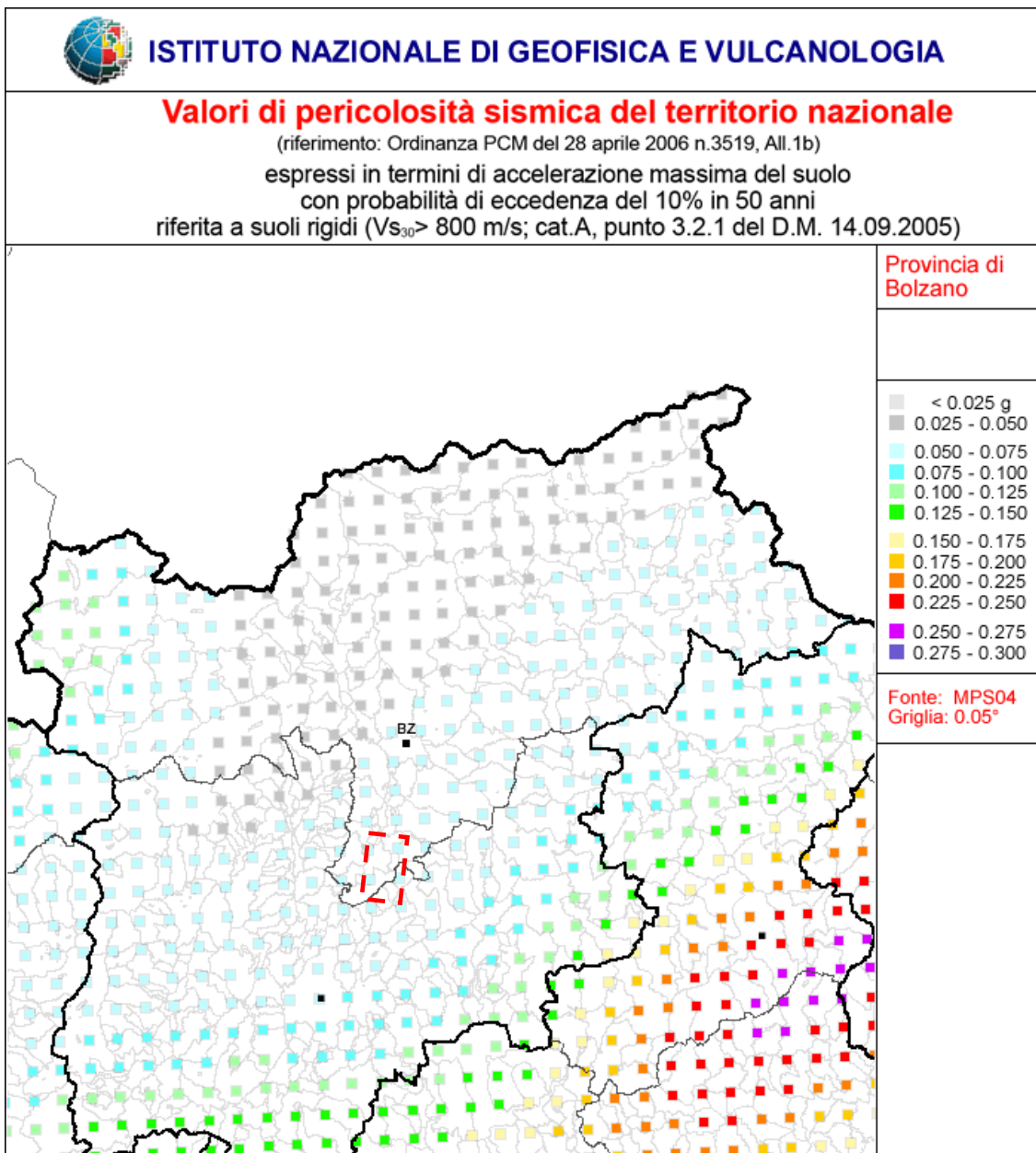


Figura 13 Mappa di pericolosità sismica espressa in termini di accelerazione massima del suolo (a_{max}) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ($V_{s30} > 800\text{ m/s}$) – da (INGV - <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>)

Siti contaminati e potenzialmente contaminati

Nell'ambito dello studio degli interventi di progetto, si è proceduto alla ricognizione delle aree potenzialmente critiche dal punto di vista ambientale, ovvero sono stati individuati di siti contaminati e potenzialmente contaminati, di interesse per l'area di riferimento del progetto in esame. Il censimento dei siti contaminati e potenzialmente contaminati è stato effettuato in base alla consultazione:

- della documentazione relativa ai Siti di Interesse Nazionale (SIN) individuati nei documenti disponibili sul portale istituzionale del *Ministero della Transizione Ecologica*.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

- *Anagrafe dei siti contaminati* predisposta dall' Agenzia provinciale per l'ambiente e la tutela del clima della Provincia Autonoma di Bolzano Alto Adige (il riferimento normativo in materia di gestione di siti contaminati e potenzialmente contaminati è la Deliberazione della Giunta Provinciale 9 febbraio 2021, n. 102 "Disposizioni relative alla bonifica e al ripristino ambientale dei siti inquinati").
- Contatti diretti con l'ufficio gestione rifiuti della Provincia Autonoma di Bolzano.

Siti di Interesse Nazionale

I siti d'interesse nazionale (SIN) sono aree del territorio nazionale, individuati dal Ministero della Transizione Ecologica d'intesa con le Regioni, definite in relazione alle caratteristiche del sito, alle quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, all'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico.

Nella Regione Trentino Alto Adige è presente il sito di interesse nazionale "Trento Nord" ed un ex SIN (attualmente di competenza della Provincia Autonoma di Bolzano): Bolzano, che comprende le aree: Alumina 1, 51.480 mq; Alumina2, 32.114 mq; Enel, 3.200 mq; Magnesio, 153.620 mq; Speedline, 7.015 mq.

Dalla ricognizione effettuata, con l'ausilio dell'ufficio gestione rifiuti della Provincia Autonoma di Bolzano, emerge che nessuno dei suddetti siti è interessato dalle opere di progetto.

Potenziali interferenze con i siti contaminati e/o potenzialmente contaminati

La Provincia Autonoma di Bolzano è dotata di "Anagrafe dei siti contaminati" approvata con Deliberazione della Giunta provinciale del 9 febbraio 2021, n. 102; dalla ricognizione effettuata sul territorio, con l'ausilio dell'ufficio Gestione Rifiuti della Provincia di Bolzano, sono da segnalare i seguenti siti potenzialmente inquinati:

- Stazione di servizio con punto vendita carburanti, situata tra Via Piè del Virgolo ed il tracciato ferroviario di progetto.
- Zona ANAS abbandonata, in corrispondenza dell'attuale imbocco lato Verona della Galleria del Virgolo.



Figura 14 Siti inquinati/potenzialmente inquinati segnalati dall'ufficio gestione rifiuti della Provincia Autonoma di Bolzano

Entrambi i siti sono segnalati come potenzialmente contaminati, ma non presentano ad oggi accertamenti di alterazione dello stato delle matrici ambientali; inoltre, come da esiti di accesso agli atti eseguito in data 30.04.2021, non è pervenuta notifica di superamenti delle CSC.

Scheda D2 - Acque

Reticolo idrografico

Dal punto di vista idrografico il territorio comunale di Bolzano coincide con la conca costituita dall'allargamento della vallata alla confluenza dei fiumi Adige, Isarco e Talvera, comprendendone la vasta pianura alluvionale e una parte dei pendii circostanti, sui quali si intrecciano i confini con i comuni limitrofi. L'area di intervento ricade all'interno del bacino idrografico del Fiume Adige e in particolare del sottobacino del Fiume Isarco che nasce da Passo Sella sopra il Passo del Brennero a quota di 2.024 m s.l.m. ed attraversa tutto il territorio dell'Alto Adige con andamento generale Nord Sud.

La forma della valle è allungata e stretta ed ha un'estensione di circa 2.100 km², il Fiume Isarco percorre una lunghezza di circa 90 km con dislivello di circa 1.800 m e pendenza media del 2%, escludendo il primo tratto dalle sorgenti al passo del Brennero, avente pendenza pari al 24%; il rimanente tratto scende a Bolzano con una pendenza media di circa 1.2%.

L'intervento in Progetto è ubicato alla chiusura del Bacino del Fiume Isarco in corrispondenza della confluenza con il Fiume Talvera.

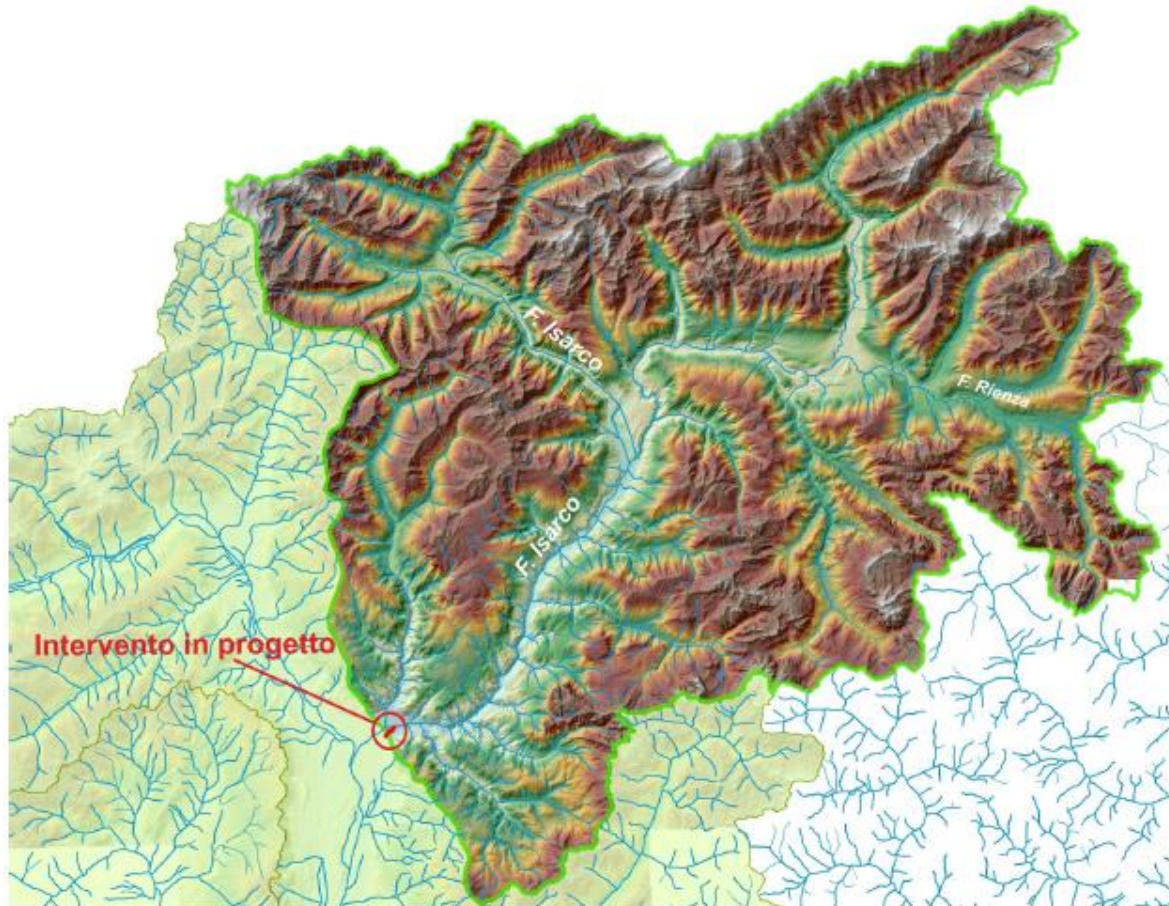


Figura 15 Inquadramento idrografico delle aree di progetto

Pericolosità idraulica

A seguito della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE e del Dlgs 49/2010 sono state predisposte le mappe relative alle aree allagabili e al rischio nell'ambito del Distretto delle Alpi Orientali.

Per la redazione delle mappature di pericolosità da alluvione da corso d'acqua, sono state rappresentate le aree di possibile inondazione con un dato tempo di ritorno secondo il seguente schema derivante dall'art. 6 del d.lgs. 49/2010, e in accordo con quanto già effettuato nei piani di bacino regionali vigenti:

- scenario H: elevata probabilità di accadimento, TR= 30 anni;
- scenario M: media probabilità di accadimento, TR = 100 anni;
- scenario L: bassa probabilità di accadimento; TR= 300 anni.

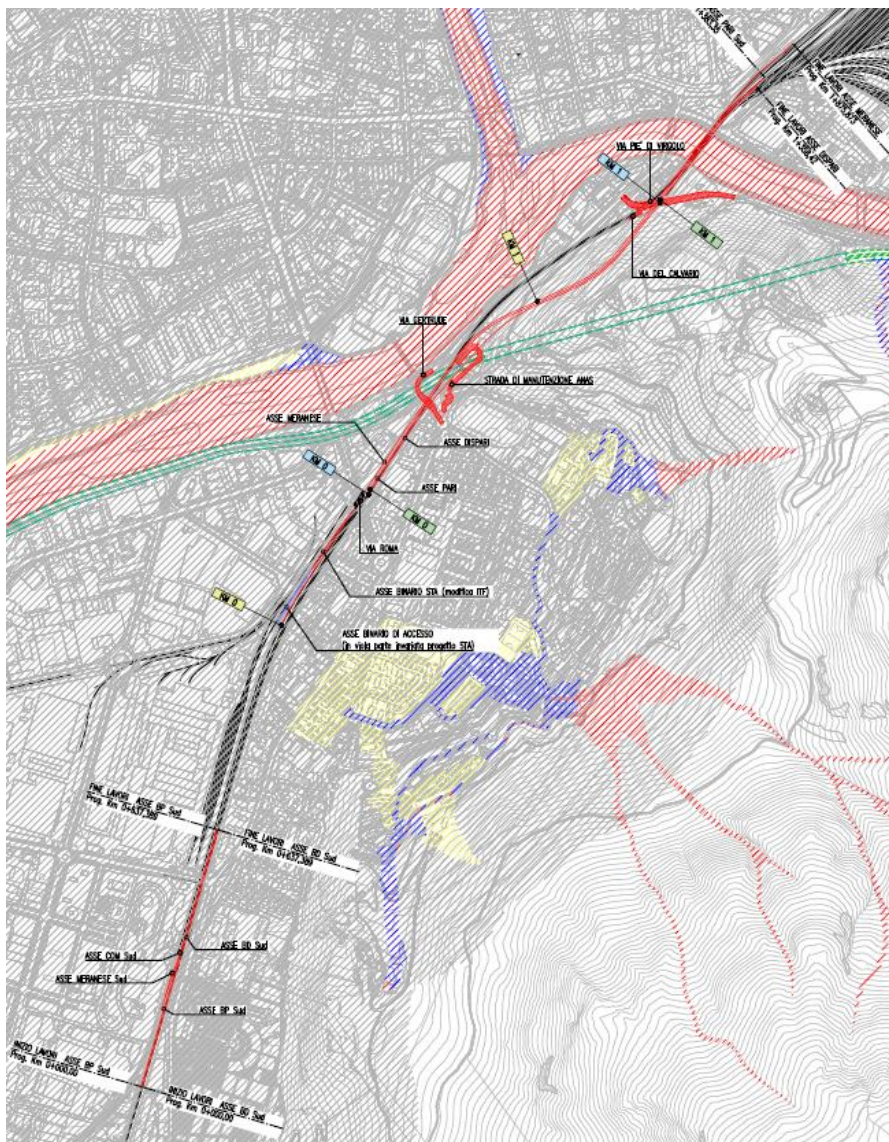


Figura 16 Inquadramento PAI/PGRA

Dall'analisi delle aree perimetrate dal PGRA e delle zone di pericolo del PZP relativamente all'area interessata dal progetto; si può evincere che l'intero perimetro su cui si sviluppa il progetto non ricade in aree allagabili per tutti i tempi di ritorno considerati.

Stato qualitativo delle acque superficiali

Il nuovo Piano di tutela delle acque, predisposto dall'Agenzia provinciale per l'ambiente e la tutela del clima e approvato con deliberazione della Giunta Provinciale n. 1174 del 30.12.2019, indica le misure per raggiungere e mantenere lo stato di qualità dei corpi idrici dell'Alto Adige e le strategie per un utilizzo e una gestione nel tempo sostenibile della risorsa acqua.

Fra i corpi idrici vi sono i 297 corsi d'acqua, fiumi e rii, che scorrono in territorio altoatesino. Nel piano è descritto il loro stato e sono indicati i rispettivi livelli di qualità dal punto di vista chimico ed ecologico. Nel

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

periodo di controllo 2009-2014 è emerso che dei 297 corsi d'acqua dell'Alto Adige: 295 presentano un buono stato chimico, mentre non è buono per i rimanenti 2; per quanto riguarda lo stato ecologico, 47 corsi d'acqua presentano uno stato elevato, 232 buono, 15 moderato e 3 insufficiente. I risultati del monitoraggio finora ottenuti per l'attuale periodo di gestione 2015-2021, confermano in gran parte lo stato di qualità delle acque del periodo precedente.

Dall'analisi delle schede delle aste fluviali nel tratto di interesse per il progetto in esame (fonte PTA), ed in particolare il livello di pressione su ciascun corpo idrico, sulla base della campagna di monitoraggio 2009-2015, è emerso che per i fiumi che interessano l'area di studio lo stato chimico e lo ecologico è definito "buono".

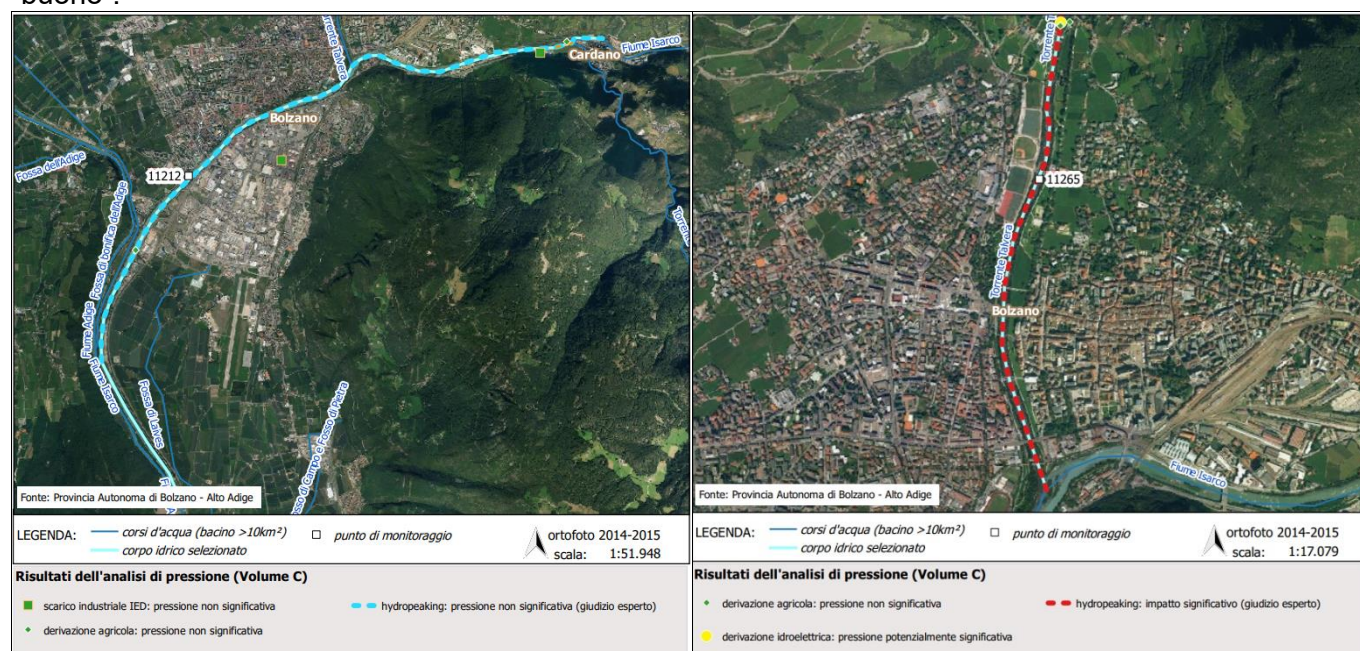


Figura 17 Pressione sui corpi idrici: a sinistra: Fiume Isarco, tratto restituzione Cardano – foce; a destra: Torrente Talvera, tratto restituzione S. Antonio – foce.

	periodo di monitoraggio 2009 - 2015		2014 - 2016 (risultati preliminare)	
stato chimico		buono		buono
sostanze prioritarie		buono		buono
obiettivo chimico		mantenimento dello stato buono		
stato ecologico		buono		buono
indicatore	risultato	classe	risultato	classe
diatomee (ICMI)	0,80	buono	0,80	buono
macrozoobentos (STAR.ICMI)	1,07	elevato	1,07	elevato
Fauna ittica (ISECI)	0,78	buono		
LIMeco	0,75	elevato	0,75	elevato
inquinanti specifici		buono		elevato
stato morfologico (IQM)		0.34		scarso
stato idrologico (IARI)				
obiettivo ecologico		mantenimento dello stato buono		

Figura 18 Stato di qualità, Fiume Isarco, tratto restituzione Cardano – foce

periodo di monitoraggio 2009 - 2015		2014 - 2016 (risultati preliminare)		
stato chimico		buono		
sostanze prioritarie		buono		
obiettivo chimico		mantenimento dello stato buono		
stato ecologico		buono		
indicatore	risultato	classe	risultato	classe
diatomee (ICMi)	0,88	elevato	0,92	elevato
macrozoobentos (STAR.ICMi)	1,00	elevato	0,91	buono
Fauna ittica (ISECI)	0,68	buono	0,75	
LIMeco	0,83	elevato	0,66	elevato
inquinanti specifici		buono		
stato morfologico (IQM)		0,44		scarso
stato idrologico (IARI)				
obiettivo ecologico		mantenimento dello stato buono		

Figura 19 Stato di qualità, Torrente Talvera, tratto restituzione S. Antonio - foce

Stato qualitativo delle acque sotterranee

In merito al monitoraggio dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei individuati dal già citato Piano di Tutela delle Acque, sono state effettuate campagne di campionamento delle acque sotterranee ed analisi dei parametri di cui alla Tab. 2 ed alla Tab. 3 del D. Lgs. 30/2009 e DM 260/2010, aventi frequenza semestrale e ripetizione da annuale a sessennale, effettuate in corrispondenza dei siti della rete di monitoraggio.

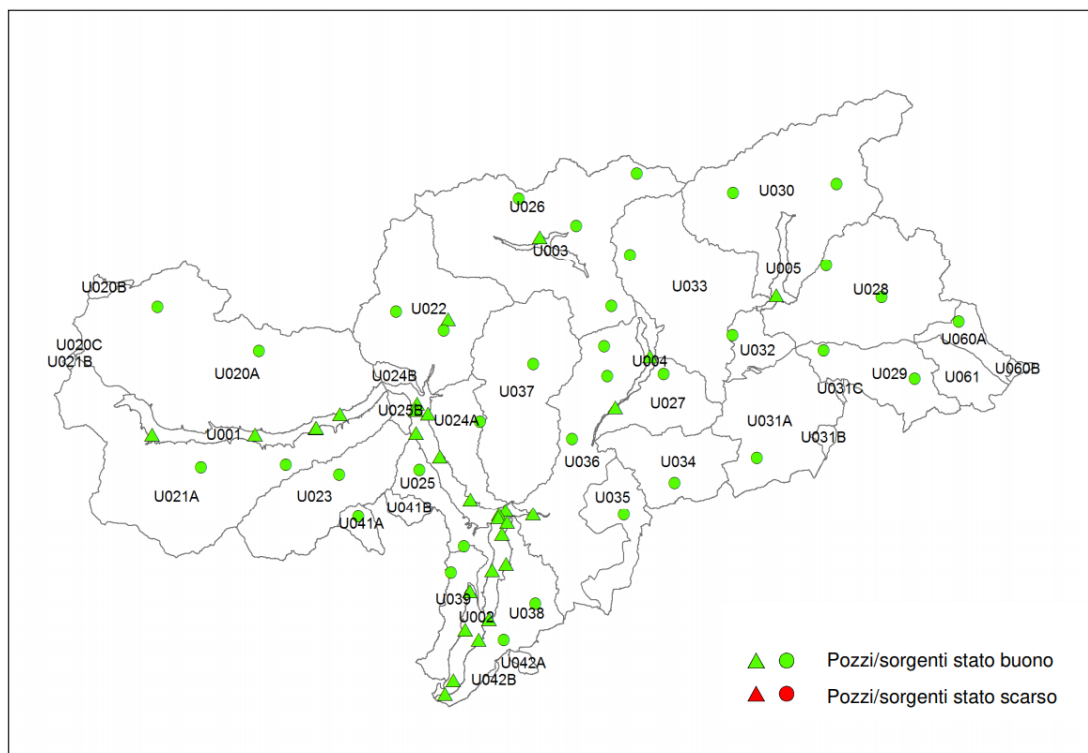


Figura 20 Corpi idrici acque sotterranee - stato chimico (preliminare) 2014-2016

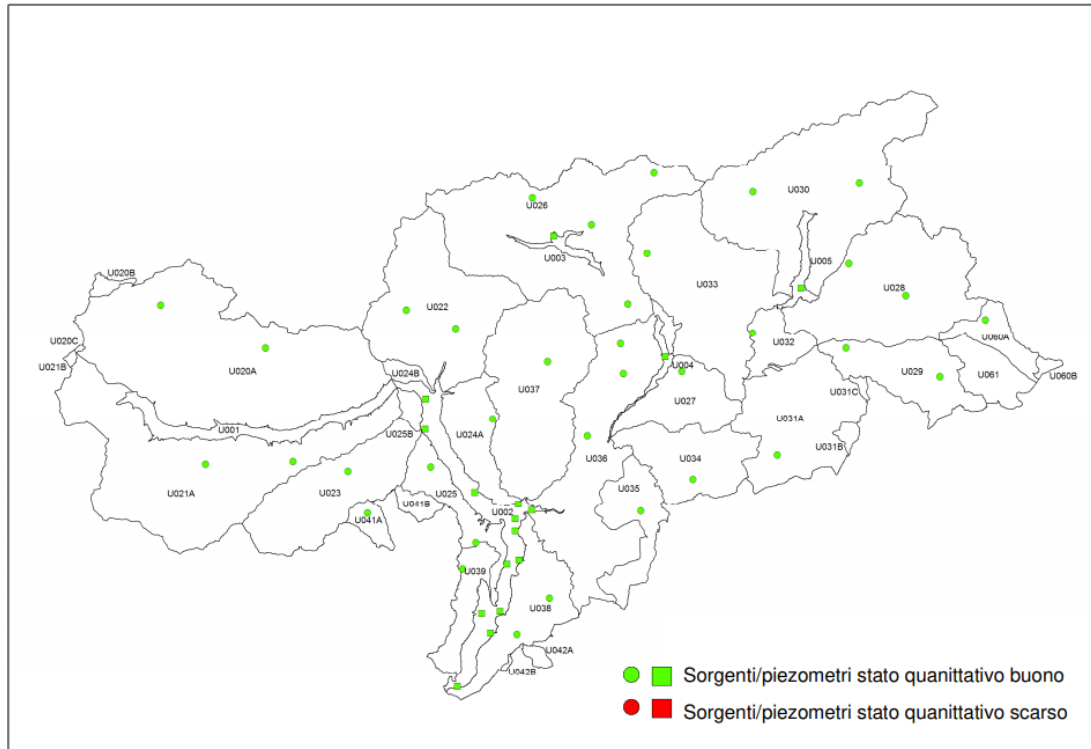


Figura 21 Corpi idrici acque sotterranee - stato quantitativo

Per tutti i punti di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei della Provincia di Bolzano, lo stato è definito “buono” sia per lo stato chimico che per lo stato quantitativo.

Scheda D3 - Aria e clima

Zonizzazione e classificazione del territorio per qualità dell'aria

Come noto, ai fini della valutazione e del controllo della qualità dell'aria, il D. Lgs. 155/10 assegna alle Regioni e alle Province Autonome il compito di procedere alla zonizzazione del territorio (art. 3) e alla classificazione delle zone (art. 4).

Nel caso in specie, non essendo riscontrabili all'interno del territorio provinciale aree aventi le caratteristiche previste dalla norma per la loro individuazione come Agglomerati ed in considerazione della coincidenza delle risultanze emerse dalle zonizzazioni effettuate, la zonizzazione del territorio provinciale Bolzano, approvata da parte dell'allora Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare con lettera prot. 0016337 del 15.12.2015, prevede un'unica zona per tutti gli inquinanti e per tutte le attività di valutazione della qualità dell'aria, classificata con il codice europeo IT0445.

Stato della qualità dell'aria

L'attuale rete fissa di misurazione della qualità dell'aria della Provincia di Bolzano, gestita direttamente dall'Agenzia provinciale per l'ambiente e da detta agenzia di recente razionalizzata ed ottimizzata, stata approvata dal MATTM.

Rispetto a tale rete, le centraline prese a riferimento nello studio sono quelle identificate come BZ4, BZ5 e BZ6, tutte collocate nell'area di Bolzano e con valori di concentrazione degli inquinanti tra loro confrontabili.

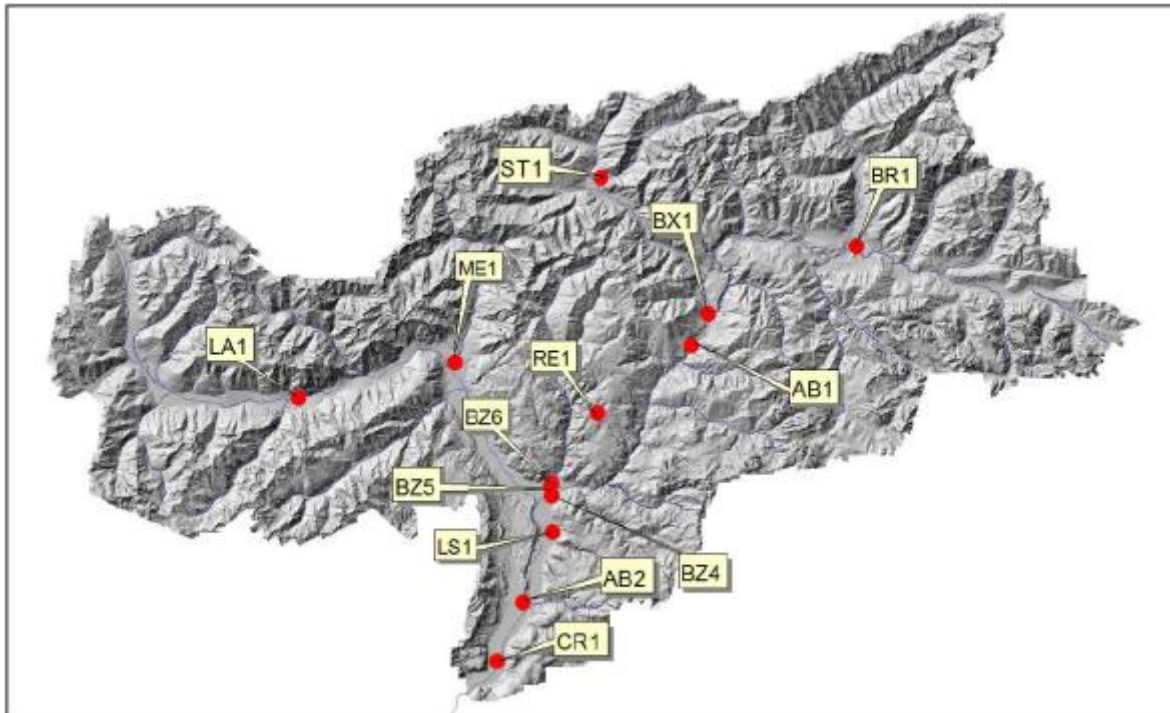


Figura 22 rete di monitoraggio: Localizzazione delle centraline

Per quanto concerne le concentrazioni medie annuali di NO₂, queste risultano in alcune annualità superiori al valore limite normativo di 40 µg/m³, sia per quanto riguarda la centralina BZ4 che la centralina BZ5. Relativamente al PM₁₀, la concentrazione media annuale di PM₁₀ risulta sempre inferiore al valore limite, pari a 40 µg/m³.

Scheda D4 - Biodiversità

Inquadramento vegetazionale e floristico

Il contesto territoriale all'interno del quale è collocata l'opera in progetto è costituito dall'area urbana di Bolzano, al cui interno si trovano aree verde urbane, da colture permanenti, con particolare riguardo a vigneti e frutteti, e da altre superfici agricole, nonché è caratterizzato per la sua interezza dal fiume Isarco ed i suoi affluenti, come il torrente Talvera, che attraversa l'ambiente urbanizzato. Esternamente all'abitato di Bolzano si estendono i boschi, le aree agricole, prevalentemente seminativi, vigneti e frutteti, ed aree prative e piccole zone detritiche prive di vegetazione sparse internamente alle aree boschive.

Relativamente alle formazioni boschive, la tipologia forestale che predomina e che caratterizza l'area del rilievo collinare è quella appartenente al "Querceto di rovere silicatico ad orno-ostrieto", in cui nello strato arbustivo compaiono molte specie termofile come ligustro, biancospino, *Lonicera xylosteum*, *Cotinus coggygria*. La clematide cresce rigogliosa fino sulle chiome ed indica insieme al nocciolo migliori condizioni idriche. Lo strato erbaceo è caratterizzato da condizioni da moderatamente aride a xeriche. Esso è

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

costituito da specie di prato come *Carex humilis*, *Brachypodium pinnatum* e specie termofile di bordo (*Polygonatum odoratum*, *Melittis melissophyllum*).

Sulle parti rocciose sono tipiche le specie dei querceti come *Asplenium adiantumnigrum* ed anche diversi *Sedum*. Edera, *Salvia glutinosa* e *Carex digitata* indicano condizioni stazionali migliori.

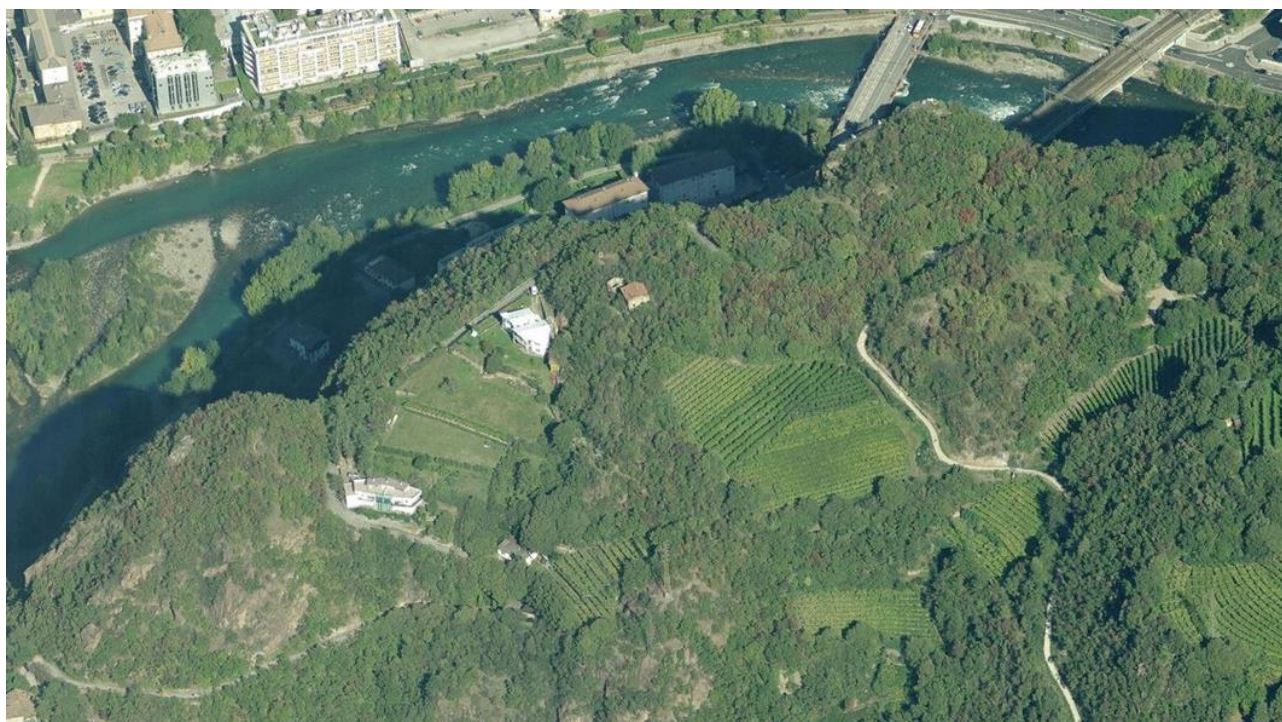


Figura 5 2 Ripresa a volo d'uccello della balza rocciosa del Virgolo (Fonte: Bing Mappe, 2021)

Lungo i corsi d'acqua sono presenti formazioni arboreo – arbustive ripariali non continue, a volte residuali, tra le quali compaiono specie alloctone igrofile che, in considerazione del contesto fortemente antropizzato ed infrastrutturato ed a causa delle artificializzazioni del corso d'acqua, hanno preso il sopravvento insinuandosi al posto della vegetazione originaria costituita principalmente da alno-frassineti e saliceti. Per effetto delle alterazioni derivanti dalle regimazioni si notano mosaici e lembi degradati derivanti da frammentazioni dell'habitat originario, con formazioni anche di stazioni palustri o anche torbose rimaste isolate ed abbandonate.

Lo strato erbaceo è anch'esso determinato dagli eventi e dal regime idrologico, con alternanza di siti ghiaioso-sabbiosi poveri, con specie pioniere, e altri con vegetazione più rigogliosa igrofila. E' generalmente costituito da felci, megaforie, piante nitrofile e talvolta anche da piante palustri quali canna e carici. La vegetazione ripariale risente comunque alla dinamica fluviale e alle fasce ripariali in zone che restavano a lungo parzialmente sommerse ma che, in seguito, si sono in parte prosciugate.

Per quanto riguarda il verde agricolo, il territorio in esame è rappresentato in gran parte da vigneti e frutteti meleti, mentre il verde urbano è costituito principalmente da giardini e prati e, in misura minore, anche da verde scolastico e verde cimiteriale, siepi ed aiuole.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

Inquadramento faunistico ed ecosistemico

Il sistema del verde della Provincia Autonoma di Bolzano è composto da montagne e boschi che circondano la città, dalle aree agricole che vi penetrano e dai fiumi che la attraversano.

La presenza non univoca delle differenti tipologie ambientali non permette l'individuazione di un'unica area di idoneità assoluta per ciascun gruppo faunistico considerato: a seconda, infatti, delle diverse esigenze ecologiche delle specie target, sia trofiche che riproduttive, vi saranno differenti aree potenzialmente idonee alla loro presenza.

Di seguito sono descritti gli ecosistemi presenti nell'area di interesse.

Sistema antropico

Il sistema antropico nell'area in esame è rappresentato dal centro urbano di Bolzano, da aree residenziali, edificati, infrastrutture stradali e ferroviarie, dalle aree a verde urbano e dagli ambiti di frangia. Sono aree ad elevata idoneità per le specie di avifauna sinantropiche ad ampia adattabilità ecologica (es. Cornacchia grigia *Corvus corone cornix*, Merlo *Turdus merula*, Gazza *Pica pica*) e per le specie di chiroterri antropofili che utilizzano gli edifici, in particolare quelli abbandonati, come siti di rifugio, sia per l'ibernazione che per la riproduzione.

Ecosistema agricolo

Il sistema agricolo è costituito da fitocenosi totalmente artificiali ed estranee alle dinamiche ed ai meccanismi ecologici delle cenosi naturali in quanto dominanti sono le specie coltivate o di scarso valore floristico quali quelle ruderali ed infestanti le colture.

Negli agroecosistemi la presenza dell'uomo, che ha trasformato i caratteri naturali del territorio modificando le biocenosi presenti, ha fatto sì che la fauna tipica di tali sistemi sia caratterizzata da specie prevalentemente sinantropiche, più facilmente adattabili ai potenziali elementi di disturbo.

In particolare, nelle aree agricole coltivate in maniera intensiva il popolamento faunistico è ridotto. La scarsità di vegetazione spontanea e la rarefazione delle colture non intensive costituiscono fattori fortemente limitanti per la fauna. La monotonia ed estrema semplificazione degli habitat fa sì che le specie presenti siano perlopiù generaliste ed antropofile.

Sistema boschivo

L'informazione ecologica fornita dalle comunità forestali, che spesso rappresentano la fase di maggiore equilibrio di un ecosistema, è molto ricca. Nelle Alpi, e quindi anche in Provincia Autonoma di Bolzano, l'uomo ha utilizzato il bosco, ricavando anche prati e pascoli che oggi rappresentano elementi paesaggistici di grande attrattiva turistica, ma soprattutto componenti identitarie profondamente radicate. Le alterazioni antropiche nella fascia collinare e basso montana, nella quale prevalgono i boschi di latifoglie, sono state maggiori ma, salvo i rimboschimenti o la diffusione di formazioni ricche di robinia e/o ailanto, la vocazione dei diversi settori è ancora ben riconoscibile e sono stati conservati livelli di biodiversità apprezzabili. Il problema si pone, invece, per il fondovalle, oggi adibiti a colture intensive, in cui la vegetazione forestale originaria è stata completamente sostituita e i pochi relitti di foresta alluvionale sono considerati "Biotopi" e soggetti a misure di protezione.

Sistema dei corsi d'acqua

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

Gli ecosistemi ripari svolgono una serie di funzioni ecologiche fondamentali per l'equilibrio degli ambienti con cui entrano in contatto (effetto tampone contro la perdita di nutrienti, depurazione delle acque di scolo, azione antierosione e consolidamento degli argini). Le fasce riparie sono importanti corridoi ecologici naturali, soprattutto in aree ad alta frammentazione ambientale.

In condizioni naturali o di buona conservazione offrono una serie di habitat idonei a molte specie selvatiche floristiche e faunistiche, con particolare riferimento all'avifauna migratrice, contribuendo al mantenimento della biodiversità.

Tali ambienti, in presenza di vegetazione riparia, costituiscono gli unici rifugi per la fauna in aree fortemente urbanizzate e sfruttate dall'agricoltura.

Nello specifico, nell'area oggetto di esame è presente il fiume Isarco con il suo affluente torrente Talvera. Per quanto modificati dall'uomo, conservano lungo il loro corso ambienti di importanza naturalistica, con la presenza di vegetazione ripariale, sebbene non continua, residuale e soggetta alle regimazioni, e svolgono l'importante funzione di corridoio ecologico.

Aree di interesse ambientale e reti ecologiche

Gli ambienti naturali che necessitano di una protezione e conservazione efficace per specie rare o minacciate sia floristiche che faunistiche e per gli habitat sensibili presenti, vengono tutelati in Alto Adige sotto forma di aree protette chiamate "biotopi". All'interno di ogni biotopo è sostanzialmente vietata ogni forma di modifica ambientale, sia rispetto al quadro paesaggistico sia agli aspetti naturalistici, con particolare riguardo per la flora e la fauna, nonché il tessuto idrologico e microclimatico. Per ciascun biotopo sono previste specifiche norme di tutela che ne regolano l'eventuale utilizzo estensivo di tipo agricolo e forestale, oltre a contenere vari divieti.

Per quanto riguarda le aree di interesse ambientale, le fonti conoscitive alle quali si è fatto riferimento ai fini della loro individuazione sono state le seguenti: Geoportale Nazionale, Geocatalogo della Provincia Autonoma di Bolzano, Formulare Standard dei siti Natura 2000, "Manuale di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE" consultabile sul sito web <http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>, fonti bibliografiche reperite *online*.

Per quanto specificatamente riguarda le aree di interesse ambientale, quelle presenti all'interno di un ambito di studio di ampiezza di circa 10 km dall'asse della linea di progetto, sono le seguenti:

- a ovest la ZSC IT3110046 Biotopo Palude della Volpe a circa 8,5 km di distanza;
- a sud-ovest la ZSC IT3110033 Biotopo Buche di Ghiaccio, che include anche la Riserva Naturale Provinciale EUAP0566, a circa 9,0 km di distanza;
- a sud-est la ZSC IT3110030 Biotopo Torbiera Totes Moos, che include anche la Riserva Naturale Provinciale EUAP0433, a circa 5,1 km di distanza;
- a sud-est la ZSC IT3110032 Biotopo Torbiera Tschingger, che include anche la Riserva Naturale Provinciale EUAP0434, a circa 7,1 km di distanza;
- a sud-est la ZSC IT3110031 Biotopo Torbiera Wolfl, che include anche la Riserva Naturale Provinciale EUAP0515, a circa 8,1 km di distanza.

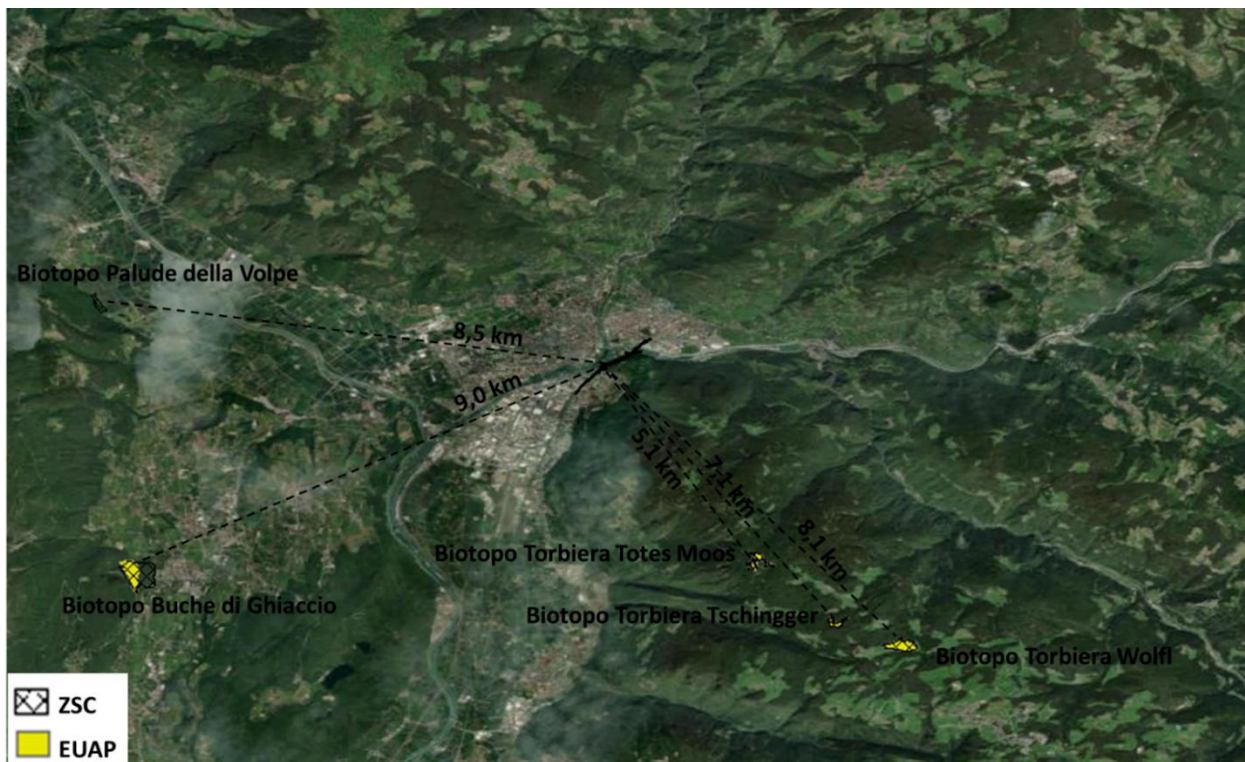


Figura 23 Aree naturali protette: Siti Natura 2000 (ZSC) e Riserve Naturali Provinciali (EUAP) presenti fino alla distanza massima di 10 km dal tracciato in progetto (Fonte: Geoportale Nazionale, Geoportale della Provincia Autonoma di Bolzano)

Per quanto riguarda l'analisi della Rete Ecologica nella pianificazione della Provincia di Bolzano si può fare riferimento al "PSR 2014-2020 - Quadro di sintesi delle principali misure per la conservazione della biodiversità e la sostenibilità ambientale" il cui obiettivo principale è garantire la valorizzazione degli habitat e delle specie Natura 2000. Tra gli interventi proposti dal piano assume notevole importanza la creazione di una rete tra gli habitat Natura 2000, mediante interventi su elementi paesaggistici, come ad esempio siepi e fasce cespugliate, canali di drenaggio all'interno di colture intensive, stagni ed aree umide o altre oasi naturali che, grazie alla struttura lineare e continua oppure alla funzione di corridoio, rappresentano importanti vie utilizzate dalla fauna per la migrazione, favorendo in tal modo la distribuzione geografica e lo scambio genetico tra le popolazioni selvatiche.

L'ecosistema principale nell'intorno di Bolzano è dato dai territori boschivi che corrispondono ad aree con buona valenza ecologica oltre che bassa presenza di disturbo antropico.

In termini di corridoio ecologico l'ampio nastro di terreni agricoli, con il loro reticolo idrografico, che accompagna il corso dell'Adige ed il fiume stesso rappresentano il principale corridoio strutturale dell'ambito territoriale. Anche gli altri corsi d'acqua maggiori, quali il Talvera e l'Isarco, possono essere definiti tali dal punto di vista funzionale; inoltre, scendendo di scala si possono individuare dei corridoi secondari o minori rappresentati dal reticolo idrografico minore o da elementi minori di connessione quali le siepi e le alberate.

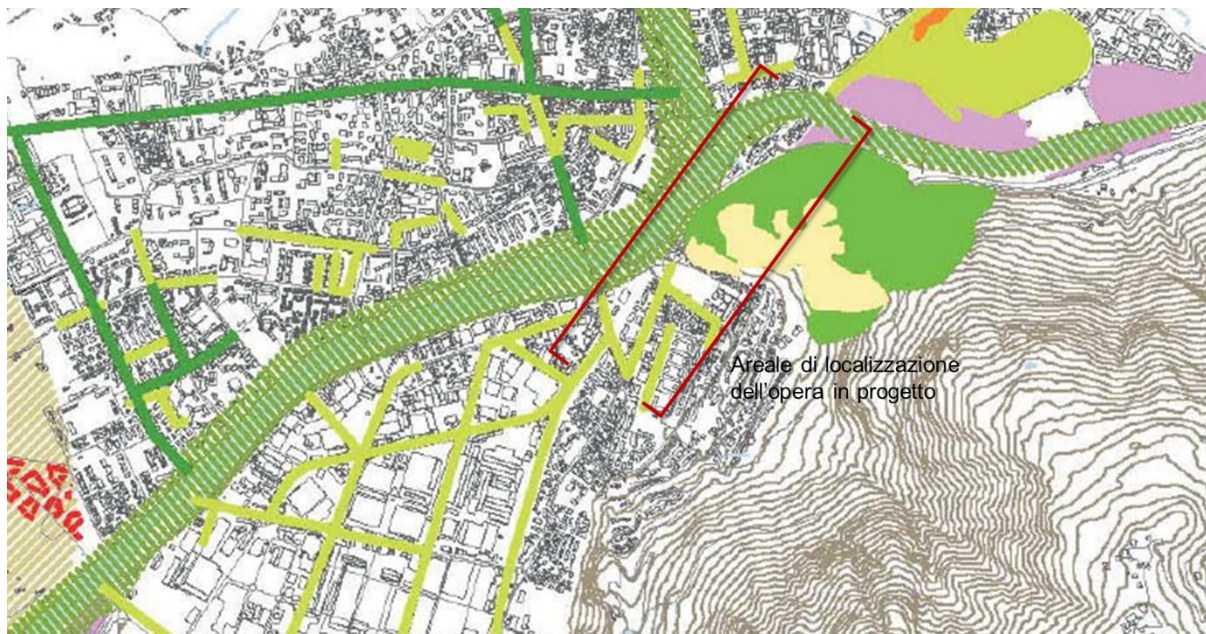


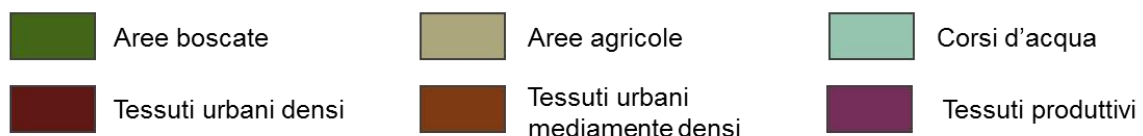
Figura 24 Carta della rete ecologica (Fonte: Masterplan della Città di Bolzano 2010)

Scheda D5 - Territorio e Patrimonio agroalimentare

Struttura territoriale e usi del suolo

Assunto che il territorio comunale di Bolzano, qui inteso come area vasta di riferimento, è costituito da quattro rilievi collino-montuosi (Monte di Mezzo-Mendola, San Genesio-Guncina, Monte Tondo-Renon e il Colle) e segnato da una conca creatasi per la confluenza di tre importanti corsi d'acqua (Talvera, Isarco ed Adige), appare evidente come lo sviluppo insediativo si sia concentrato principalmente sul fondovalle, mentre i versanti presentano una matrice mista in cui si ritrovano aree naturali e aree coltivate con abbondanza di vigneti.


Nello specifico, le aree urbanizzate occupano quasi completamente la porzione nord-orientale del fondovalle, mentre verso ovest e sud rimangono ancora aree aperte a matrice agricola.



La città è attraversata dagli ampi corridoi fluviali del Talvera e dell'Isarco con aree verdi più o meno ampie, che separano in tre parti l'edificato cittadino. L'ampio corridoio dell'Adige conserva una matrice prevalentemente agricola con estese aree occupate da insediamenti produttivi e le infrastrutture di Bolzano Sud.

L'area in esame è caratterizzata prevalentemente da aree urbane e dalle reti infrastrutturali di comunicazione, dall'agrosistema di fondovalle e collina (in prevalenza vigneti e frutteti), e dal sistema naturale e seminaturale costituito prevalentemente dai boschi sulle appendici collinari e dalle aree umide e dai corsi d'acqua di fondovalle.

Relativamente alle superfici con vegetazione naturale e seminaturale, nelle aree collinari si rileva la presenza di boschi di latifoglie e di conifere, vegetazione arboreo-arbustiva, e prati sparsi, mentre nel

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

fondovalle sono presenti fasce e macchie di vegetazione igrofila lungo i corsi d'acqua e in prossimità delle zone umide e aree a verde urbano inserite nel sistema residenziale.

Relativamente alle superfici agricole utilizzate, nell'area in esame si evidenzia la presenza preponderante di colture permanenti quali vigneti, frutteti ed altre legnose agrarie, e, in misura minore, di seminativi.

Stabilimenti a Rischio di Incedente Rilevante

La ricognizione degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante, condotta sul sito istituzionale di ISPRA (www.rischioindustriale.isprambiente.gov.it), per quanto concerne il territorio comunale di Bolzano ha evidenziato la presenza di un unico caso, nello specifico rappresentato da uno stabilimento posto ad una distanza di circa 500 metri considerando, da un lato, il punto centrale dello stabilimento in questione e, dall'altro, quello di inizio dell'intervento e l'area di cantiere più prossima (AS.0), nonché a circa 900 metri da quelle relative all'imbocco della Galleria del Virgolo lato Verona.

Patrimonio agroalimentare

Un inquadramento degli usi agricoli in atto di scala vasta può essere dedotto dal Censimento Generale dell'Agricoltura (Fonte: 6° Censimento dell'agricoltura riferito alla Regione Campania, 2010) secondo il quale la maggiore contrazione del numero di aziende agricole si registra nella comunità comprensoriale della Alta Valle Isarco (-25,2%), seguita da Salto-Sciliar (-21,2%) e dalla Valle Isarco (-19,8%).

La superficie agricola utilizzata (SAU), costituita da seminativi, orti familiari, coltivazioni legnose agrarie, prati permanenti e pascoli, ammonta in Alto Adige a 240.535 ettari e rappresenta il 49,7% della superficie complessiva delle aziende agricole. La superficie agricola utilizzata è diminuita, segnando in particolare un calo del 10,04% rispetto al censimento del 2000. Il rapporto, tuttavia, tra SAU e superficie totale delle aziende risulta in aumento (+2,24%) evidenziando un buon sfruttamento del territorio agricolo nonostante la struttura geomorfologica del territorio provinciale caratterizzata: da un 79,1% della superficie al di sopra dei 1.200 metri di altitudine, da una superficie di fondovalle ridotta e da forti inclinazioni dei declivi.

La superficie agricola utilizzata investita a coltivazioni legnose è a livello provinciale pari a 24.626,72 ha, con un aumento nell'ultimo decennio del 4,9%. Tale dato conferma l'importanza per le aziende agricole altoatesine, per lo più di piccola dimensione, delle coltivazioni legnose, che consentono di ricavare un alto raccolto da una superficie relativamente piccola.

La maggior parte, ossia il 75,3% è coltivata a mele e il 21,5% a vite. Solo l'1,8% della superficie è investita ad altri fruttiferi, quali albicocche, prugne, castagni e altra frutta fresca. Tra le altre coltivazioni legnose i vivai (1,2% della superficie) sono i più importanti dal punto di vista economico.

Con il marchio di indicazione geografica "Qualità Alto Adige" vengono promossi diversi prodotti agroalimentari tipici altoatesini caratterizzati da un elevato livello qualitativo. Attualmente questi prodotti sono: pane e prodotti da forno, piccoli frutti, verdura e patate, mela IGP, prodotti da frutto, grappa, spezie ed erbe aromatiche, speck IGP, uova di gallina ovaiole con accesso all'aperto, latte e latticini, miele, carne e birra.

Per quanto riguarda la produzione di vini, gran parte del territorio agricolo in Alto Adige è coperto da vitigni e di questi circa il 98% è tutelato dal disciplinare DOC: nella produzione vinicola altoatesina, per i vini DOC si utilizzano le denominazioni d'origine controllate "Alto Adige". La zona di produzione dei vini DOC Alto

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

Adige insiste sulla piccola parte del territorio della provincia di Bolzano idoneo per altitudine ed esposizione alla produzione di vini. Tale zona è circoscritta lungo la valle superiore percorso dal fiume Adige e lungo la Valle Isarco nella parte inferiore.

Scheda D6 - Beni materiali e Patrimonio culturale

Il patrimonio culturale

L'area di studio, qui intesa come la porzione territoriale all'interno della quale è collocata la tratta ferroviaria oggetto di intervento, presenta, sia beni culturali di cui alla parte seconda del D.Lgs. 42/2004 e smi, ovvero «*le cose immobili e mobili che, ai sensi degli articoli 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà*», sia beni paesaggistici, «*costituenti paesaggi naturali o trasformati ad opera dell'uomo comprese le strutture insediative, che presentino, singolarmente o come complesso, valore di testimonianza di civiltà*» ai sensi dell'articolo 11 della LP n.9/2018.

Con riferimento a dette tipologie di beni, l'area di studio, qui intesa come la porzione territoriale all'interno della quale è collocata la tratta ferroviaria oggetto di intervento e rappresentata nell'elaborato cartografico "Carta del patrimonio culturale e storico-testimoniale", presenta, sia beni culturali di cui alla parte seconda del D.Lgs 42/2004 e smi, sia beni paesaggistici di cui all'art.11 della LP n.9/2018.

Il patrimonio culturale nell'ambito territoriale di Bolzano, con specifico riferimento ai beni di interesse culturale dichiarato, è concentrato in particolar modo nella città storica, intesa come quella parte di città propriamente definita centro storico, non mancano episodi di architetture religiose, rurali e civili il cui interesse culturale è dichiarato diffusi nelle parti di città moderna e di più recente realizzazione e nei territori a vocazione agricola o industriale.

In riferimento alla ben più limitata porzione territoriale, intesa come porzione del territorio comunale oggetto interessata dall'infrastruttura ferroviaria oggetto di interventi, l'attenzione è centrata sui beni che connotano la balza rocciosa del Virgolo, emergenza orografica adiacente il centro abitato, la cui importanza strategica di controllo, di accesso e di difesa è riconosciuta fin dai primi insediamenti umani nella Valle dell'Adige.

Tra le architetture religiose le più rilevanti sono:

- La Chiesa del Santo Sepolcro con Cappelle della Via Crucis DGP-LAB n.4980 del 25 /07/1977
- La Chiesa di San Vilio al Virgolo DGP-LAB n. 4980 del 25/07/1977

Tra i beni culturali di interesse dichiarato, oltre ai monumenti architettonici vi sono i beni archeologici. Sulla la balza del Virgolo è caratterizzata dall'area archeologica oggetto di Decreto Ministeriale del 27/08/1956, sito di ritrovamento dei resti del castello Weinegg.

Tra le architetture civili di interesse culturale dichiarato presenti più prossimi all'area ferroviaria oggetto di intervento si segnalano:

- Lo stadio Druso DGP-LAB 2294 del 30/06/2008

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

- Lido di Bolzano DGP-LAB 2743 del 16/06/1997
- La stazione ferroviaria di Bolzano DGP-LAB 1482 del 14/04/1997

Per quanto concerne i beni paesaggistici Virgolo rappresenta l'insieme n.73, appunto, di beni immobili che presentano un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale come individuato dalle Mappe degli insiemi parte del Piano Urbanistico Comunale.

Virgolo è la propaggine rocciosa, rocca storica della città, che esattamente a sud del centro-città si eleva per circa 200 m a picco sullo Isarco, con la sua morfologia ha condizionato l'andamento del fiume ed indirettamente lo sviluppo dell'area cittadina. Nel secolo VII costituiva probabilmente un castello di rifugio per gli abitanti della piana, che si erano ritirati nella conca di Aslago. Lungo la parte bassa della stradina di accesso sono sistemate le sette cappelle superstiti della *via crucis*, che termina alla chiesa del Santo Sepolcro del secolo XVII. Su terrazzamenti a quote superiori si trovano la chiesa di S. Vigilio originaria del secolo VII ed i rari resti del castello di *Weineck* del secolo XII. Ancora più a monte si trova la dismessa stazione della funivia, che dal 1957 si collegava ai Piani, mentre sul lato nord-ovest si conserva il manufatto della rampa della funicolare, che dal 1907 al 1943 si collegava con via Trento.

Scheda D7 - Paesaggio

Il contesto paesaggistico di riferimento

La città sorge ad una quota di appena 265 mslm in una conca naturale che sin dalla preistoria ha visto la presenza di insediamenti antropici. Già oltre due millenni fa si segnala la presenza di un accampamento militare romano a presidio dell'area, tuttavia nel corso del V secolo l'ormai ridotta popolazione della conca bolzanina si rifugia in luoghi più sicuri, per sottrarsi alle scorrerie dei diversi popoli barbarici che incominciavano a invadere l'arco alpino e a sostituirsi agli strati autoctoni, creando nuovi processi di acculturazione. Un luogo strategico e protetto era proprio quello posto sul Virgolo (Virgl) nei pressi dell'area d'intervento.

La città inizia ad assumere consistenza in epoca medievale e più precisamente in età barbarossiana quando si costituisce lungo l'asse del cosiddetto lotto gotico. Divenuta città (stadt) nel 1268 Bolzano accresce il proprio peso politico grazie alle rotte commerciali.

Come la maggior parte delle città accresciutesi lungo le principali vie di comunicazione di merci, pellegrini e intellettuali, Bolzano è stata nel corso della storia un importante luogo di veicolazione di stili architettonici e della cultura europea in generale. Essa ha saputo distinguersi ben presto dal punto di vista architettonico e urbanistico tanto da diventare una delle città più organizzate e strutturate dell'Alto Adige. Barocco, Rococò, Neo-Gotico, Neo Romanico così come numerose forme che richiamano lo Jugendstil, rappresentano solo alcuni degli stili architettonici rintracciabili nell'intero tessuto urbano. In più, la forte influenza subita in epoca fascista, il cui più evidente simbolo è senza dubbio il Monumento della Vittoria, diversificano il paesaggio di Bolzano.

Con il passaggio dall'impero austro-ungarico all'Italia l'espansione urbana non si arresta, anzi è sostenuta dal regime fascista intento nella sua operazione di italianizzazione del Sud Tirolo. Il comune di Gries, fino al 1925 autonomo, è accorpato a Bolzano per creare i presupposti urbanistici alla creazione della "Grande Bolzano" fascista. Nel 1926 viene costituita la "Provincia di Bolzano", e negli anni 1926-28 si realizza il Monumento alla Vittoria che doveva esaltare il carattere italiano della nuova provincia. È da quel punto,

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

vicino al ponte Talvera, che si diramano i nuovi assi cittadini, sulla scorta del piano regolatore di espansione disegnato da Marcello Piacentini. In questa fase la città duplica la propria estensione con la costruzione dell'attuale zona industriale, dei rioni Novacella, Don Bosco e San Quirino. Questi quartieri servono a ospitare gli impiegati statali e gli operai delle nuove industrie.

Tra gli anni Sessanta e gli anni Settanta, sotto la crescente pressione del traffico veicolare, si realizza l'autostrada A22, una nuova importante infrastruttura che si aggiunge alla statale e alla ferrovia in direzione del Brennero. L'autostrada, provenendo da sud, corre parallela al fiume Adige per poi deviare lungo l'Isarco mantenendo la sinistra orografica lungo l'ultimo corridoio rimasto a disposizione. All'altezza del Virgolo, in concomitanza con l'incrocio con la ferrovia, essa supera in galleria l'ostacolo del monte e prosegue il suo tracciato nella valle dell'Isarco.

Analizzata attraverso le fasi della sua crescita, la Bolzano di oggi appare come una città pensata e realizzata a partire dalla limitatezza del territorio a sua disposizione. È in questo contesto che il concetto di densificazione e qualità urbana come eredità storica della città compatta che si concretizza nel contemporaneo come alternativa alla dissipazione della risorsa periurbana, come il contrario di disseminazione.

La struttura del paesaggio

L'area di studio rappresenta il dominio spaziale all'interno del quale le *componenti paesaggistiche /ambientali* e le interazioni tra queste, configurano un assetto chiaramente riconoscibile che consente di identificare le *unità di paesaggio*, nonché le categorie gerarchicamente superiori (es. l'ambito in alcune accezioni) ed inferiori ad esse (es subunità).

Al fine di descrivere la struttura del mosaico paesaggistico in cui si collocano le opere, una prima lettura interpretativa della struttura insediativa dell'area si fonda sulla individuazione delle caratteristiche e delle componenti paesaggistiche che possono essere ricondotte alle unità di paesaggio secondo categorie di interpretazione della conformazione.

La città di Bolzano è cresciuta attraverso il susseguirsi di una serie di piani regolatori che hanno imposto una crescita edilizia e urbana compatta e perfettamente definita. In base a questa prerogativa le unità di paesaggio in cui il territorio può essere suddiviso sono estremamente distinguibili tra loro e perfettamente delimitabili. Il margine esterno della città evidenzia perfettamente questa dinamica. Laddove nelle principali città italiane e non solo il passaggio tra città e campagna avviene per stadi gradualmente, a Bolzano la morfologia e l'ottemperanza nei confronti dei piani hanno arrestato il fenomeno di diffusione urbana rendendo possibile nella maggior parte dei casi tracciare una linea netta tra un paesaggio dotato di suoi caratteri e un altro.

Nel quadro così delineato, al fine di descrivere la struttura del mosaico paesaggistico in cui si colloca l'opera, una prima lettura interpretativa si fonda sulla individuazione delle caratteristiche e delle componenti paesaggistiche che possono essere ricondotte ai seguenti tre classi prevalenti:

- Sistema insediativo costituito dalle seguenti unità di paesaggio:
 - La città storica

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

- La città moderna e contemporanea
- La città pubblica
- La città produttiva
- Sistema agricolo di cui fa parte:
 - La città dei frutteti e dei vigneti
- Sistema naturale e semi-naturale connotato per la presenza di:
 - Fiumi
 - Emergenze orografiche

I caratteri percettivi del paesaggio

Gli aspetti percettivi seguono, a livello di fasi di studio, le analisi dei caratteri del paesaggio da cui dipendono profondamente.

Il bacino percettivo dell'ambito interessato dalle opere in progetto risponde all'orografia della città di Bolzano posta alla convergenza delle valli fluviali dell'Adige e dell'Isarco ed è delimitato dalle emergenze orografiche che definiscono la conca bolzanina connotando fortemente gli aspetti percettivi del contesto paesaggistico di riferimento.



Figura 25 Delimitazione del bacino percettivo dalla conca bolzanina

La conformazione orografica della conca e gli sfondi arborati dei versanti risultano essere la condizione percettiva costante percorrendo i maggiori assi di fruizione visiva che disegnano i tessuti della città di Bolzano, così ad esempio dalle viste da Ponte Loreto e Ponte Roma che attraversano il corso del fiume

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

Isarco e rappresentano i maggiori assi stradali da e verso quelle parti di città connotate da tessuti e caratteri diversi.

Nel condurre l'analisi sui caratteri percettivi in base all'assunto metodologico e in virtù della struttura della città di Bolzano, le immagini a seguire riguardano le visuali esperibili dagli ambi spazi della città pubblica quale momento di maggiore fruizione.

Le visuali esperibili dalle strade in corrispondenza dei luoghi di accesso al parco fluviale percorrendo la pista ciclabile alla base del Virgolo e dalle strade di accesso al campo CONI, di come le condizioni percettive possano essere influenzate dalla presenza delle infrastrutture, in particolare della ferrovia Verona Brennero e dell'autostrada A22.

Percorrendo la ciclabile che da via Trento permette di accedere al parco fluviale sono spesso limitate e chiuse dai manufatti infrastrutturali e dalla presenza della vegetazione arborea lungo il fiume, oppure dei versanti arborati. Analoghe condizioni percettive si riscontrano in prossimità degli spazi per lo sport presenti all'interno della città, dove le visuali risultano frammentate dai fronti edificati della città contemporanea e interrotte alla breve distanza dai manufatti dell'A22 frapposti tra il punto di osservazione e lo skyline che connota il quadro percettivo delle viste bolzanesi.

Come precedentemente esposto, le attività urbanistiche di ricostruzione del Primo e Secondo dopoguerra hanno condotto ad una città dotata di servizi e spazi verdi e caratterizzata da tessuti compatti e media alta densità, che dal punto di vista percettivo, determina visuali discontinue e frammentate, da cui è possibile la percezione dello skyline solo dagli scorci in prossimità dei maggiori assi stradali.

Scheda D8 – Clima acustico

Per quanto concerne il contesto territoriale all'interno del quale si sviluppa il tracciato ferroviario oggetto di intervento e, con ciò, i ricettori potenzialmente, come noto, questo presenta aree prettamente residenziali sul lato Est, mentre in quello occidentale prevalgono le zone industriali alternate a quelle residenziali.

In merito al clima acustico attuale, i rilievi effettuati per la taratura del modello di simulazione evidenziano che, se a brevi distanze dalla linea il clima acustico dell'area è caratterizzato sostanzialmente dal rumore ferroviario della Linea, allontanandosi da questa, il rumore ferroviario scemi rapidamente.

Per quanto in ultimo concerne gli aspetti pianificatori, il Comune di Bolzano ad oggi non è dotato di propria zonizzazione acustica comunale (PCCA).

A fronte di ciò, secondo la legislazione provinciale, per i Comuni non dotati di PCCA si applicano le indicazioni di cui alla Tabella 1 dell'Allegato A della L.P. 20/2012, che fornisce una classe acustica ad ogni destinazione urbanistica tramite una classificazione automatica.

Si può supporre quindi che il clima acustico Ante Operam a ridosso della fascia di pertinenza ferroviaria, oltre i 250 metri dal binario più esterno, sia rappresentato dal piano di classificazione acustica determinato nell'abito del PUC, dall'analisi del quale, nell'area di studio, si riscontra la presenza per lo più di zone di classe II, con limiti acustici rispettivamente pari a 55 dB(A) di giorno e a 45 dB(A) di notte e di classe III, con limiti acustici rispettivamente pari a 60 dB(A) di giorno e a 50 dB(A) di notte.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

Occorre in ultimo evidenziare come, in ragione della particolare dotazione infrastrutturale che connota il contesto di intervento, a detti livelli acustici contribuiscano anche le infrastrutture viarie, in primis l'Autostrada A22 del Brennero, nonché la Strada Statale SS12 (Via Galileo Galilei) e, nel centro abitato dalla viabilità urbana.

Scheda D9 - Popolazione e salute umana

Inquadramento demografico

Secondo i dati dell'Istat, riferiti all'anno 2019, la popolazione residente in Trentino-Alto Adige è di 1.073.548 abitanti, di cui 544.531 sono donne e 529.017 sono uomini, con una leggera prevalenza della provincia di Trento la quale conta un numero totale di abitanti pari a 541.919, a fronte di quella di Bolzano, con un totale di residenti pari a 531.629.

Per quanto concerne il territorio della Provincia di Bolzano, la distinzione per sesso presenta 268.644 donne e 262.986 uomini, con una ripartizione pressoché analoga a quella della provincia di Trento; diversamente, per quanto concerne la distribuzione per classi di età, questa risulta leggermente differente da quella regionale.

Inquadramento epidemiologico

Lo studio del contesto epidemiologico, condotto sulla base dei dati messi a disposizione dall'Istat per l'annualità 2018, ha consentito di porre a confronto lo stato di salute relativo alla provincia di Bolzano con quello della provincia di Trento, nonché con i relativi valori dell'ambito regionale del Trentino-Alto Adige e di quello nazionale.

In merito alle cause di decesso è emerso che quelle maggiormente incidenti risultano essere le malattie del sistema circolatorio, seguite dai tumori e dalle malattie dell'apparato respiratorio.

Per quanto riguarda le cause di ospedalizzazione, quelle che influiscono di più sono le malattie del sistema circolatorio seguite dalle malattie dell'apparato respiratorio e tumori maligni.

Da tali confronti è possibile affermare che allo stato attuale tra le province non esistono sostanziali differenze tra i valori di mortalità e di ricoveri relativi alle patologie potenzialmente riconducibili alle attività pertinenti con l'opera oggetto di studio.

SCHEDA E - ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA

Scheda E1 - Quadro sinottico delle tipologie di effetti considerati

Le Azioni di progetto

A fronte dell'analisi condotta mediante l'approccio metodologico prima descritto, le Azioni di progetto attraverso le quali può essere sintetizzata l'opera in esame, possono essere individuate e descritte nei termini riportati nelle successive Tabella 10, Tabella 11 e Tabella 12

Tabella 10 Azioni di progetto: Dimensione costruttiva

<i>Cod.</i>	<i>Azione</i>	<i>Descrizione</i>
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Preparazione delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro attraverso l'asportazione della coltre di terreno vegetale mediante pala gommata previa eradicazione della vegetazione, nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento dei materiali
Ac.02	Scavi di terreno	Scavo di terreno nel soprasuolo (scavi di sbancamento, spianamento, etc) e nel sottosuolo (scavi di fondazione, scavi in sezione, scavi in galleria, etc.), nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento, mediante escavatore e pala gommata
Ac.03	Demolizione manufatti	Demolizione di manufatti infrastrutturali ed edilizi, mediante demolitore e fresatrice, nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento dei materiali
Ac.04	Realizzazione opere in terra	Formazione di rilevati e realizzazione di rinterrati e rimodellamenti, mediante stesa con pala e successiva compattazione con rullo
Ac.05	Realizzazione fondazioni indirette	Realizzazione di micropali e pali di grande dimensione
Ac.06	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione	Realizzazione di opere in conglomerato cementizio, mediante getto con autobetonpompa del calcestruzzo trasportato dalle autobetoniere
Ac.07	Stoccaggio di materiali polverulenti	Accantonamento di terre ed inerti, nonché loro movimentazione e carico e scarico dai mezzi adibiti al trasporto
Ac.08	Attività nelle aree di cantiere fisso	Complesso delle attività di prassi condotte all'interno dei cantieri operativi e delle aree tecniche, quali il parcheggio di automezzi e mezzi di lavoro, la manutenzione ordinaria di detti mezzi, nonché il deposito di lubrificanti, olii e carburanti da questi utilizzati, nonché il lavaggio delle ruote
Ac.09	Trasporto dei materiali	Trasporto dei materiali costruttivi dai siti di approvvigionamento ed allontanamento di quelli di risulta verso i siti di conferimento

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

Cod.	Azione	Descrizione
Ac.10	Presenza aree di cantiere fisso	Presenza di baraccamenti e di tutte le altre opere riguardanti l'apprestamento dei cantieri fissi

Tabella 11 Azioni di progetto: Dimensione fisica

Cod.	Azione	Descrizione
Af.01	Presenza corpo stradale ferroviario	Presenza di rilevati
Af.02	Presenza manufatti infrastrutturali	Presenza di ponti, viadotti ed altre opere d'arte, nonché di imbocchi di gallerie
Af.03	Presenza aree e manufatti connessi alla linea ferroviaria	Presenza di aree, quali piazzali di emergenza, aree parcheggio ed aree pertinenziali degli impianti, e di manufatti edilizi, quali stazioni, fabbricati ed impianti tecnologici

Tabella 12 Azioni di progetto: Dimensione operativa

Cod.	Azione	Descrizione
Ao.01	Traffico ferroviario	Transito dei treni secondo il modello di esercizio di progetto

La Matrice generale di causalità oggetto di analisi

In considerazione delle Azioni di progetto riportate nel precedente paragrafo, la Matrice generale di causalità, ossia il quadro complessivo dei nessi di causalità ed i potenziali effetti ambientali che sono indagati nei successivi paragrafi, sono stati identificati nei seguenti termini (cfr. Tabella 13).

Tabella 13 Matrice generale di causalità

Dim.	Azioni di progetto		Fattori interessati									
			Suolo	Acque	Aria e clima	Biodiversità	Territorio e patrimonio agroalimentare	Patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio	Clima acustico	Popolazione e salute umana	Rifiuti e materiali di risulta
c	Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Sc.1	Ic.1	Ac.1	Bc.1	Tc.01	Mc.1	Pc.1	Cc.1	Uc.1 Uc.2	Rc.1
	Ac.02	Scavi di terreno	Sc.3	Ic.1	Ac.1	-	-	Mc.1	Pc.1	Cc.1	Uc.1 Uc.2 Uc.3	Rc.1
	Ac.03	Demolizione manufatti	-	-	Ac.1	-	-	Mc.2	Pc.1	Cc.1	Uc.1 Uc.2 Uc.3	Rc.1

Dim.	Azioni di progetto		Fattori interessati									
			Suolo	Acque	Aria e clima	Biodiversità	Territorio e patrimonio agroalimentare	Patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio	Clima acustico	Popolazione e salute umana	Rifiuti e materiali di risulta
	Ac.04	Realizzazione opere in terra	Sc.2	Ic.1	Ac.1	-	-	-	-	Cc.1	Uc.1 Uc.2 Uc.3	-
	Ac.05	Realizzazione fondazioni indirette	Sc.2	Ic.1	-	-	-	-	-	Cc.1	Uc.2 Uc.3	-
	Ac.06	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione	Sc.2	Ic.1	-	-	-	-	-	Cc.1	Uc.2	-
	Ac.07	Stoccaggio di materiali polverulenti	-	-	Ac.1	-	-	-	-	Cc.1	Uc.1 Uc.2	-
	Ac.08	Attività generali nelle aree di cantiere fisso	-	Ic.1	-	-	-	-	-	Cc.1	Uc.2	-
	Ac.09	Trasporto dei materiali	-	-	Ac.1	-	-	-	-	Cc.1	Uc.1 Uc.2	-
	Ac.10	Presenza aree di cantiere fisso	-	-	-	-	-	-	Pc.2	-	-	-
f	Af.01	Presenza corpo stradale ferroviario	-	-	-	Bf.1	Tf.1 Tf.2 Tf.3	-	Pf.1 Pf.2	-	-	-
	Af.02	Presenza manufatti infrastrutturali	-	If.1	-	-	-	-	Pf.1 Pf.2	-	-	-
	Af.03	Presenza aree e manufatti connessi alla linea ferroviaria	-	-	-	-	Tf.1 Tf.2	-	Pf.1 Pf.2	-	-	-
o	Ao.01	Traffico ferroviario	-	-	Ao.1	-	-	-	-	Co.1	Uo.1 Uo.2	-
Legenda												
Suolo (S)		Sc.1	Perdita di suolo									
		Sc.2	Consumo di risorse non rinnovabili									
		Sc.3	Modifica dell'assetto geomorfologico									
Acque (I)		Ic.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque									
		If.01	Modifica delle condizioni di deflusso									

Dim.		Azioni di progetto		Fattori interessati									
				Suolo	Acque	Aria e clima	Biodiversità	Territorio e patrimonio agroalimentare	Patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio	Clima acustico	Popolazione e salute umana	Rifiuti e materiali di risulta
Aria e clima (A)	Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità dell'aria											
	Ao.1	Modifica dei livelli di gas climalteranti											
Biodiversità (B)	Bc.1	Sottrazione di habitat e biocenosi											
	Bf.1	Modifica della connettività ecologica											
Territorio e patrimonio agroalimentare (T)	Tc.1	Modifica degli usi in atto											
	Tf.1	Consumo di suolo											
	Tf.2	Modifica degli usi in atto											
Patrimonio culturale e beni materiali (M)	Tf.3	Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza											
	Mc.1	Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale											
Paesaggio (P)	Mc.2	Alterazione fisica dei beni materiali											
	Pc.1	Modifica della struttura del paesaggio											
	Pc.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo											
	Pf.1	Modifica della struttura del paesaggio											
Clima acustico (C)	Pf.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo											
	Cc.1	Modifica del clima acustico											
Popolazione salute umana (U)	Co.1	Modifica del clima acustico											
	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico											
	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico											
	Uc.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale											
	Uo.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico											
Rifiuti e materiali di risulta (R)	Uo.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale											
	Rc.1	Produzione di rifiuti											

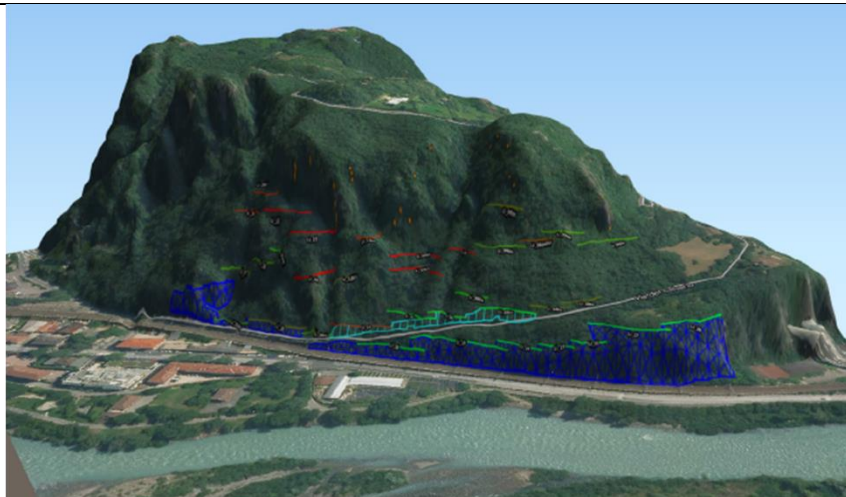
Scheda E2 - Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

La dimensione Costruttiva considera l'opera con riferimento alla sua realizzazione e, in tal senso, l'individuazione delle Azioni di progetto alla base dei nessi causali sulla scorta dei quali sono state definite le tipologie di effetti oggetto delle analisi condotte in precedenza, ha preso in considerazione l'insieme delle attività necessarie alla costruzione ed il complesso delle esigenze dettate dal processo realizzativo. Nel seguito sono riportate le schede di sintesi relative ai diversi fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c) del DLgs 152/2006 e smi, potenzialmente interessati dagli effetti derivanti dalla realizzazione dell'opera in progetto.

Tabella 14 Scheda di sintesi Suolo: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Suolo	Sc.1	Perdita di suolo	Ac.01		•			
	Sc.2	Consumo di risorse non rinnovabili	Ac.05 Ac.06 Ac.07		•			
	Sc.3	Modifica dell'assetto geomorfologico	Ac.02 Ac.03			•		
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Sc.1	<p>L'effetto consiste nella potenziale perdita della coltre di terreno vegetale, che deriva dalle attività di scotico funzionali all'approntamento delle aree di cantiere fisso e delle aree operative. Ancorché detta Azione di progetto sia connessa al processo realizzativo, ma non ad esso funzionale, in ogni caso il Fattore causale ad essa associato è stato classificato all'interno della categoria degli "Usi".</p> <p>Come in più occasioni evidenziato, la circostanza che buona parte delle aree di cantiere fisso insistano su aree già artificializzate, condizione questa che riguarda anche le aree di lavoro, comporta che i quantitativi di terreno vegetale prodotti ai fini dell'approntamento di dette aree saranno particolarmente modesti.</p> <p>A prescindere da detta circostanza, in ogni caso il terreno vegetale asportato sarà stoccato in siti idonei, ovvero aree di stoccaggio a ciò in parte destinate, e conservato secondo specifiche modalità agronomiche atte a preservarne le caratteristiche chimico fisiche per tutta la durata del cantiere ed consentirne il riuso ai fini, sia del ripristino delle condizioni ante operam relative alle poche aree di cantiere che insistono su aree non artificializzate, sia della realizzazione delle opere a verde previste nell'ambito degli interventi di mitigazione.</p>						
	Sc.2	<p>In termini generali, l'effetto discende dall'approvvigionamento di terre ed inerti, necessari al soddisfacimento dei fabbisogni connessi, sostanzialmente, alla realizzazione sia delle opere in terra, qui intese in termini di rilevati quanto anche di rinterri e rimodellamenti, che degli elementi strutturali delle opere d'arte (fondazioni indirette, fondazioni dirette ed elementi in elevazione).</p> <p>Stante quanto premesso, il Fattore causale associato a dette azioni è stato classificato all'interno della categoria degli "Usi".</p>						

		<p>Nel caso in specie, le scelte progettuali operate relativamente alle modalità di gestione delle terre e rocce da scavo sono derivate dalla considerazione delle risultanze delle caratterizzazioni ambientali condotte in fase progettuale e dall'analisi dei in funzione delle caratteristiche geolitologiche e geotecniche dei materiali scavati.</p> <p>Posto che l'insieme di dette considerazioni ha condotto a ritenere - al momento - non opportuno il riutilizzo delle terre di scavo in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017, l'entità dei quantitativi in gioco, ammontanti a poco più di 50.000 m3, e l'accertata disponibilità di siti di approvvigionamento, documentata nell'elaborato "Siti di approvvigionamento e smaltimento – Relazione Generale" (NB1D01R69RGCA0000001A), consentono di ritenere che la significatività dell'effetto in esame possa essere ritenuta in ogni caso trascurabile.</p> <p>Occorre inoltre precisare che nelle successive fasi di progettuali, in esito ad ulteriori approfondimenti, sarà valutata la possibilità di gestire quota parte del materiale scavato in qualità di sottoprodotto.</p>
Sc.3		<p>L'effetto consiste nel potenziale innesco di movimenti franosi, determinati dall'interazione tra le lavorazioni e le forme e processi gravitativi / dovuti alle acque correnti. Ne consegue che, con riferimento alle categorie di Fattori causali assunte alla base del presente studio, il Fattore all'origine di detto effetto è stato inserito nella categoria "Interazione con beni e fenomeni ambientali".</p> <p>Per quanto attiene al caso in specie, come più diffusamente riportato nell'elaborato "Relazione Geologica" (NB1D01R69RGGE0001001A), le caratteristiche morfologiche e geotecniche del rilievo del Virgolo, interessato dall'opera, determinano nell'area in esame la presenza di un diffuso pericolo di caduta massi.</p> <p>La peculiare situazione geomorfologica che contraddistingue il colle del Virgolo è rilevabile anche negli strumenti di pianificazione territoriale elaborati dagli enti locali, essendo il versante oggetto di studio compreso nel Piano delle Zone di Pericolo del Comune di Bolzano.</p> <p>Con particolare riferimento alle aree di imbocco si nota come l'accesso sud sia caratterizzato da zone a pericolosità H4 ed H3, contraddistinte dalla presenza di una parete rocciosa subverticale. Per quanto riguarda l'imbocco nord, invece, le opere di protezione presenti sul versante, consistenti in barriere paramassi, hanno permesso di abbassare il livello di pericolosità della zona da H4 a H3, fino ad H2 (livello medio) a nord di Via Piè di Virgolo.</p> <p>Si evidenzia che in considerazione di dette criticità geomorfologiche e propedeuticamente alla realizzazione della galleria oggetto del presente SIA, il progetto in esame prevede un quadro di interventi stabilizzazione del versante Nord-Ovest del colle del Virgolo e delle zone di imbocco al fine di mitigare il rischio di caduta massi.</p>




LEGENDA

Barriere paramassi

- 500kJ
- 1000kJ
- 2000kJ
- 3000kJ
- 5000kJ
- 8500kJ

 **Rafforzamento Corticale**

 **Rete Semplice**

 **Interventi di consolidamento attivo per i blocchi isolati**

Figura 26 Progetto di stabilizzazione: Modello Digitale del Terreno con ubicazione degli interventi previsti per tipologia

Inoltre, le metodologie di scavo della Galleria del Virgolo sono state comunque definite con l'obiettivo di limitare al massimo le vibrazioni prodotte al contorno della galleria attraverso accorgimenti quali, ad esempio, sfondi di lunghezza limitata, parzializzazione dello scavo per le sezioni di dimensioni maggiori, impiego di micro-ritardi e utilizzo della tecnica del "Drill and Split" nelle aree maggiormente parietali, anche a pregiudizio della produttività di realizzazione che – difatti - risulta inferiore a quella possibile per sezioni analoghe a quelle di progetto.

Considerato che gli interventi previsti di stabilizzazione sono rivolti a garantire che nel corso dei lavori di realizzazione della Galleria Virgolo si determinino condizioni di sicurezza rispetto al rischio di caduta massi e che le tecniche previste per lo scavo della succitata galleria, espressamente definite in considerazione del contesto geomorfologico attraversato, consentano di prevenire l'innescio di fenomeni gravitativi e di mitigarne gli effetti, la significatività dell'effetto in esame può essere considerata come mitigata.

Tabella 15 Scheda di sintesi Acque: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Acque	Ic.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque	Ac.01				●	
			Ac.02					
			Ac.04					
			Ac.05					
			Ac.06					
			Ac.07					
			Ac.08					

Legenda

A	Effetto assente
B	Effetto trascurabile
C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

Note

Ic.1	<p>L'effetto, inteso con stretto riferimento al ciclo realizzativo, può dipendere massimamente dall'utilizzo di sostanze funzionali al processo costruttivo, quali quelle additivanti necessarie ai fini dell'esecuzione delle fondazioni indirette delle opere d'arte. In tale ottica, il Fattore causale all'origine di detto effetto è quindi riconducibile alla categoria delle "Produzioni emissioni e residui".</p> <p>Con riferimento al caso in specie, in termini generali è possibile affermare che il quadro delle misure operative e delle modalità gestionali che saranno adottate nel corso della fase costruttiva al fine di prevenire il determinarsi di effetti sulle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee, nonché le attività di controllo previste dal Progetto di monitoraggio ambientale, nel loro insieme possono condurre a ritenere che l'entità di detti effetti non sia significativa e che, in ogni caso, sussistono le condizioni atte alla corretta gestione di ogni evenienza.</p> <p>Relativamente allo scavo della galleria del Virgolo è ragionevole ritenere che, in ragione della distanza intercorrente tra la quota della galleria ed il livello di soggiacenza della falda, la sua realizzazione non possa dare luogo ad effetti sulle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee.</p> <p>Per quanto nello specifico riguarda la modifica delle caratteristiche qualitative delle acque conseguente all'utilizzo di sostanze funzionali al processo costruttivo, al fine di prevenire il determinarsi di detto effetto sono state identificate una serie di modalità gestionali da porre in essere nel caso della realizzazione delle opere di palificazione, circostanza che potrebbe ricorrere in occasione della:</p>
------	--

- realizzazione della doppia palificata di pali Ø800 che vincola il solettone in calcestruzzo armato da realizzare per ospitare il nuovo Binario Dispari della linea Brennero all'intersezione con la SS12;
- realizzazione delle fondazioni indirette di pile e spalle del nuovo cavalcavia di Via Roma su micropali Ø300mm;
- la realizzazione delle fondazioni indirette delle spalle micropali del cavalcavia in c.a.p. della viabilità di accesso all'area ANAS all'intersezione con la SS12.

Per quanto riguarda le paratie della SL3 e le fondazioni indirette delle opere di scavalco, a fronte della maggiore lunghezza delle opere di palificazione, la scelta del fluido utilizzato nel corso della loro realizzazione dovrà essere operata in modo tale che la definizione della tipologia e del dosaggio dei componenti del fluido di perforazione concorra a prevenire le eventuali modifiche delle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee; in tal senso, risulta fondamentale l'utilizzo di sostanze biodegradabili, tali da conseguire una minima contaminazione delle falde e, al contempo, prestazioni tecniche coerenti con le tipologie di terreni da attraversare.

L'effetto in esame può essere altresì determinato da altre attività connesse alla fase di cantierizzazione, che possono comportare la produzione di acque di dilavamento o la percolazione di sostanze inquinanti.

Nello specifico, nel caso delle acque di dilavamento delle superfici pavimentate delle aree di cantiere fisso, si evidenzia che, al preciso fine di evitare il prodursi di qualsiasi modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, nonché del suolo, così come indicato nel "Progetto ambientale della cantierizzazione" (NB1D01R69RGCA0000002A), le aree di cantiere saranno dotate di una rete di raccolta delle acque meteoriche, nonché di vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico. In tal modo sarà possibile garantire che tutte le acque di prima pioggia saranno trattate prima del loro recapito finale. Sempre a tale riguardo si evidenzia che le zone delle aree di cantiere adibite a deposito dei lubrificanti, gli olii ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere, saranno dotate di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque. L'insieme delle scelte progettuali sopra indicate consente di ritenere che la modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, nonché anche dei suoli, conseguente al dilavamento delle acque meteoriche presenti una significatività pressoché nulla.

Per quanto invece riguarda la percolazione nel sottosuolo o dispersione nelle acque superficiali di sostanze inquinanti, tale circostanza può determinarsi nel caso di eventi accidentali, rappresentati dalla fuoriuscita di dette sostanze dagli organi meccanici o dai serbatoi dei mezzi d'opera a causa di malfunzionamenti e/o incidenti.

In merito a detta circostanza occorre considerare che se, da un lato, questa è dovuta ad eventi accidentali e, come tali, solo occasionali, la maggior parte delle aree di cantiere fisso insiste su zone già artificializzate ed il livello di soggiacenza della falda si

attesta intorno a 10 metri dal piano di campagna, dall'altro, il grado di permeabilità dei terreni (compreso tra alto e medio alto) porta a ritenere che, nel caso in cui si determinino eventi accidentali comportanti la fuoriuscita di liquidi dai mezzi d'opera, non sia possibile escludere che gli effetti possano interessare la falda freatica.

In tal senso, sarà necessario predisporre specifici protocolli operativi di manutenzione dei mezzi d'opera e di controllo del loro stato di efficienza, così da prevenire il determinarsi di eventi accidentali. Inoltre, al fine di limitare la portata degli effetti conseguenti a detti eventi, sarà necessario predisporre istruzioni operative in cui siano dettagliate le procedure da seguire, nonché dotare le aree di cantiere di appositi kit di emergenza ambientale, costituiti da materiali assorbenti quali sabbia o sepiolite, atti a contenere lo spandimento delle eventuali sostanze potenzialmente inquinanti.

In ultimo, la rete di monitoraggio definita nell'ambito del "Progetto ambientale della cantierizzazione" (NB1D01R69RGCA0000002A) e le logiche che hanno presieduto alla sua progettazione, in termini di criteri di scelta degli areali di indagine, individuazione delle singole postazioni di misura ed articolazione temporale, consentirà non solo una puntuale e costante verifica degli effetti potenzialmente indotti sulla qualità delle acque sotterranee dalle attività condotte nella fase costruttiva, quanto di poter prontamente intervenire nel caso di eventuali scostamenti rispetto alla situazione iniziale.

Tabella 16 Scheda di sintesi Aria e Clima: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Aria e Clima	Ac.1	Modifica di condizioni di qualità dell'aria	Ac.01 Ac.02 Ac.03 Ac.04 Ac.07 Ac.09				•	
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Ac.1	L'effetto, in termini generali, è ascrivibile alla produzione di polveri sottili ed inquinanti gassosi da parte dei motori dei mezzi d'opera e di quelli adibiti al trasporto dei materiali in ingresso ed in uscita dalle aree di cantiere, quali ad esempio autobetoniere ed autocarri.						
		<u>Le analisi condotte</u>						

Al fine di documentare l'entità dell'effetto determinato dalle attività sopra riportate, nell'ambito del presente SIA è stato condotto uno studio modellistico, attraverso il modello di calcolo MMS WinDimula, che, muovendo da una preliminare analisi del quadro delle attività di cantiere previste (localizzazione delle aree di cantiere; lavorazioni; tempistiche) e delle caratteristiche insediative del contesto di territoriale di intervento), all'interno di una gamma di situazioni probabili ha preso in considerazione quelle più significative sotto il profilo della modifica delle condizioni di qualità dell'aria ("worst case scenario").

In forza di tale approccio, sono state individuate due aree ritenute le più rappresentative, ciascuna delle quali è stata oggetto di uno specifico scenario di simulazione (scenari di riferimento), secondo il seguente schema di lavoro:

- Scenario di riferimento 1 (Imbocco Galleria Virgolo lato Verona)
 - Aree di cantiere fisso: Aree di stoccaggio AS.01, Cantiere Operativo CO.01
- Scenario di riferimento 2 (Imbocco Galleria Virgolo lato Bolzano)
 - Aree di cantiere fisso: Aree di stoccaggio AS.02, Cantiere Operativo CO.02

Relativamente ai parametri di input dello studio modellistico, per tutti gli scenari è stata adottata una maglia di calcolo centrata sul cantiere e comprendente i primi ricettori nell'intorno. Le tipologie di sorgenti considerate sono state le lavorazioni, l'erosione del vento sui cumuli stoccati, il transito e l'attività dei mezzi d'opera; in tal senso, i parametri inquinanti considerati sono state le polveri sottili (PM₁₀) e gli ossidi azoto NO_x (da cui sono stati ricavati i valori di NO₂), la cui produzione è ascrivibile ai motori dei mezzi d'opera e di quelli adibiti al trasporto dei materiali in ingresso ed in uscita dalle aree di cantiere.

I risultati emersi dallo studio modellistico sono stati posti a confronto con i valori limiti imposti dalla normativa per il periodo di mediazione relativo alla media annua, corrispondente sia per il parametro PM₁₀ che per il biossido di azoto NO₂ a 40 µg/m³.

I risultati emersi

In relazione alle risultanze del confronto tra livelli di concentrazione attesi, comprensivi dei valori di fondo (valori delle centraline BZ4, BZ5 e BZ6 della rete di Agenzia provinciale per l'ambiente di Provincia autonoma di Bolzano), ed i valori limite normativi si evidenzia che:

- Per quanto riguarda le polveri sottili (PM₁₀)
I valori di concentrazione attesi rientrano ampiamente nel limite normativo.
Il valore più elevato registrato in corrispondenza del ricettore più prossimo alle aree di cantiere oggetto degli scenari modellistici risulta pari a 27 µg/m³ e quindi nettamente inferiore del limite di 40 µg/m³.
- Per quanto riguarda i biossidi di azoto (NO₂)

I valori stimati sono sempre al di sotto dei limiti normativi.

In questo caso, il valore più elevato stimato in corrispondenza del ricettore più prossimo è pari a $39,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e, pertanto, di poco al di sotto del limite normativo di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ai fini di una completa e corretta interpretazione dei dati sopra riportati che, come detto fanno riferimento alle stime condotte per il ricettore più prossimo alle aree di cantiere, occorre considerare che:

- All'interno del modello di calcolo utilizzato per la simulazione non è stato considerato l'effetto di mitigazione per la propagazione delle polveri sottili e del biossido d'azoto prodotto dalle barriere antirumore
- Per quanto specificatamente concerne il biossido di azoto NO_2 , il valore di fondo assunto sulla base dei monitoraggi condotti dalle citate centraline (media annua sul periodo 2010 -2017), risulta pari a $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Il contributo delle attività di cantiere alla modifica delle condizioni di qualità dell'aria è quindi quantificabile in $1.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pari ad un incremento massimo inferiore al 5%
- Sempre con riferimento ai biossidi di azoto, le stime operate discendono da una correlazione unitaria NO_2/NO_x e, pertanto, si può ragionevolmente ritenere che queste siano ampiamente cautelative
- Il contributo delle attività di cantiere in termini di produzioni di polveri, che certamente rappresenta quello più significativo e che – in riferimento alle condizioni iniziali – porta ad un incremento dei livelli di concentrazione dell'ordine del 35%, in ogni caso porta a livelli di concentrazione che risultano ampiamente al di sotto dei valori limite normativi

Pur a fronte delle risultanze emerse dallo studio modellistico e delle ipotesi cautelative che ne sono alla base, in considerazione dei fattori di specificità propri del contesto di localizzazione dell'opera in progetto e, nello specifico, dei valori di qualità dell'aria rilevati dalle centraline di monitoraggio e della presenza di ricettori abitativi, la significatività dell'effetto in esame può essere assunta come oggetto di monitoraggio.

In tal senso, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (NB1D01R22RGMA0000001A) sono stati identificati una serie di postazioni di misura la cui localizzazione è stata operata sulla base delle risultanze degli studi modellistici.

Tabella 17 Scheda di sintesi Biodiversità: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Biodiversità	Bc.1	Sottrazione di habitat e biocenosi	Ac.01		•			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Bc.1	<p>L'effetto è correlato alle attività necessarie all'approntamento delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro, e, segnatamente, alla rimozione della copertura vegetazionale. Il taglio della vegetazione e la connessa trasformazione dell'assetto dei suoli, a loro volta, danno luogo alla modifica della struttura degli habitat ed alla perdita della loro funzionalità.</p> <p>Le fonti conoscitive sulla scorta delle quali è stata condotta l'analisi sono state in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carta uso del suolo, Provincia Autonoma di Bolzano. Shapefile dal Geocatalogo della Rete civica dell'Alto Adige – Portale della Pubblica Amministrazione • Immagini satellitari disponibili sul web e, particolare, quelle consultabili attraverso "Google maps" aggiornate al 2021 <p>Prima di entrare nel merito dell'analisi dell'effetto in esame, si precisa che l'opera in progetto, intesa sia come aree per la sua cantierizzazione che in termini di opera di linea e relative opere connesse, non interessa direttamente aree naturali protette ai sensi della L394/91, aree della Rete Natura 2000, nonché habitat di interesse conservazionistico individuati dalla Direttiva 92/43/CEE.</p> <p>A tal riguardo si evidenzia che il sito della rete Natura 2000 / Area naturale protetta posto, in linea d'aria, a minor distanza dal sito di intervento, rappresentato dal Biotopo Torbiera Totes Moos (ZSC IT3110030 ed EUAP 0433), si trova ad oltre 5 chilometri.</p> <p>Nello specifico, per quanto attiene alla sottrazione di habitat e biocenosi conseguente all'approntamento delle aree di cantiere fisso, anche a seguito dei criteri assunti nella localizzazione di dette aree, emerge che la loro quasi totalità insiste su aree già artificializzate. Detta situazione si determina per le aree di cantiere fisso poste in corrispondenza dell'imbocco della Galleria del Virgolo lato Bolzano e per quelle lato Verona, con la sola eccezione dell'area di cantiere AT.01 che insiste su una modesta porzione di area a verde urbano. A tal riguardo si precisa che, stante la sua attuale funzione di spazio verde di arredo urbano, l'area interessata dal cantiere fisso AT.01 è</p>						

oggetto di uno specifico intervento di ripristino sviluppato nell'ambito delle opere a verde che corredano il progetto.

Per quanto concerne le restanti aree di cantiere, queste interessano aree adibite ad orti urbani con presenza di vegetazione arboreo-arbustiva in prevalenza alloctona, aree prative, nonché incolti.

Visto il basso livello di naturalità proprio di pressoché la totalità della vegetazione interessata dalle aree di cantiere fisso ed in considerazione che, al termine delle lavorazioni, dette aree saranno restituite al loro stato originario, l'effetto può essere considerato trascurabile.

Un ulteriore aspetto che merita di essere indagato nella presente trattazione è la presenza degli interventi propedeutici di stabilizzazione del versante del Virgolo che si compongono di: interventi di rafforzamento corticale, consolidamento dei blocchi instabili, interventi di rivestimento superficiale con reti semplici e realizzazione di barriere paramassi ed andranno ad interessare il versante Nord Ovest del Colle Virgolo ed estendendosi dal piede del versante fino alle pareti sommitali, con la sola eccezione dove sono già stati realizzati dette tipologie di interventi.

Tali interventi di stabilizzazione interessano per la loro totalità una porzione del versante del Colle del Virgolo connotato esclusivamente da aree boscate, associate in parte ad habitat prioritari (91H0* e 91E0*).

Rispetto a tale condizione occorre specificare che, fatta eccezione per il rafforzamento tramite rete semplice e rinforzata, localizzato in un ambito circoscritto ai piedi del versante del Colle del Virgolo, per il quale è richiesto un propedeutico disboscamento e pulizia delle aree in modo da individuare la presenza di materiale instabile da rimuovere, il consolidamento dei blocchi isolati è proceduto da pulizia e taglio della vegetazione spontanea cespugliosa, al fine di verificare le dimensioni e le caratteristiche dei blocchi eventualmente celati dalla vegetazione. Tale attività, nello specifico, sarà effettuata in ambiti limitati e circoscritti alle aree dei soli blocchi isolati e in modo tale da agevolare il rinnovo naturale della vegetazione potenziale del sito.

Relativamente agli effetti dovuti alla presenza dell'opera, ossia alla sottrazione definitiva di habitat e biocenosi, si evidenzia in primo luogo che l'opera in progetto si sviluppa, per la maggior parte della sua estesa, in galleria e in corrispondenza dell'attuale sedime ferroviario, circostanza che di per se stessa circoscrive l'effetto in esame ai limitati tratti in variante, ossia in prossimità degli imbocchi della Galleria del Virgolo, laddove il tracciato ferroviario si sposta rispetto alla sua originaria giacitura.

Con riferimento a dette situazioni, gli elementi vegetazionali interessati dall'opera in progetto riguardano solo vegetazione di tipo sinantropico, alloctona ed invasiva in sostituzione della vegetazione originaria.

In aggiunta alle considerazioni sopra riportate si ricorda che nell'ambito degli interventi di mitigazione ambientale prima ricordati, sono state previste delle opere a verde, la cui

superficie complessiva ammonta a circa 2.300 m², la cui finalità è quella di incrementare e qualificare la dotazione vegetazionale delle aree di raccordo tra le pendici del Virgolo e le opere di imbocco della nuova galleria.

Dette opere a verde, facenti parte integrante del progetto in esame, non solo compenseranno le aree vegetate sottratte in modo permanente, quanto anche incrementeranno il patrimonio vegetazionale del contesto di localizzazione dell'opera.

Occorre altresì considerare che, in ragione di quanto sopra riportato relativamente alle formazioni forestali presenti in corrispondenza delle aree di lavoro degli interventi di stabilizzazione del versante del Colle Virgolo, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (NB1D01D22RGMA0000001A) sono stati individuate una serie di postazioni finalizzate al censimento floristico, localizzate tenendo conto di quanto riportato dal Geobrowser Maps della Provincia Autonoma di Bolzano in merito agli habitat associati a dette formazioni.

In sintesi, considerando le aree di intervento nella loro totalità, la composizione floristica delle specie oggetto di sottrazione ed il loro basso livello di naturalità, nonché alla luce del contributo, qualitativo e quantitativo, derivante dalle opere a verde in progetto, la significatività dell'effetto in esame può essere ritenuta trascurabile.

Tabella 18 Scheda di sintesi Territorio e Patrimonio agroalimentare: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Territorio e patrimonio agroalimentare	Tc.1	Modifica degli usi in atto	Ac.01		•			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Tc.1	<p>L'effetto in esame consiste nella modifica dell'attuale sistema degli impieghi del suolo, conseguente all'occupazione di suolo dovuta alla localizzazione delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro.</p> <p>Assunto che gli usi attualmente in essere in corrispondenza delle aree interessate dai cantieri fissi possono essere ricondotti a quattro tipologie, rappresentate da "reti stradali e spazi associati", "orti urbani", "aree verdi incolte e/o su suoli rimaneggiati ed artefatti" ed "aree prative", circostanza che di per sé stessa da conto della rilevanza dell'effetto in esame, si evidenzia che le tipologie d'uso che sotto il profilo dimensionale risultano prevalenti sono la prima e la terza.</p>						

All'interno della prima tipologia (reti stradali e spazi associati), difatti, ricadono le aree di cantiere in corrispondenza dell'imbocco della Galleria del Virgolo lato Bolzano e, con la sola eccezione dell'area AT.01, tutte quelle relative all'imbocco lato Verona. Alla terza tipologia (aree verdi incolte e/o su suoli rimaneggiati ed artefatti) appartengono l'area tecnica AT.03-2 e l'Area di stoccaggio AS.04 (CO.01_S).

Per quanto particolare riguarda l'area tecnica AT.01, la cui localizzazione è prevista in corrispondenza di un'area attualmente adibita a spazio verde attrezzato (si evidenzia che l'area in questione presenta limitate dimensioni e si configura come spazio di risulta determinato da Via Gertrude e Via Guardini), alla conclusione della fase costruttiva detta area sarà non solo oggetto di ripristino, così come tutte le altre interessate dai cantieri, quanto anche di uno specifico intervento di sistemazione sviluppato nell'ambito degli interventi di mitigazione ambientale.

Detto intervento, prevedendo la messa a dimora di una zona a prato cespugliato e di un filare arboreo posto parallelamente al tracciato ferroviario, così da creare una maggiore schermatura rispetto alla linea ferroviaria ed al limitrofo viadotto dell'Autostrada A22, conferirà all'attuale spazio a verde una qualità, sotto il profilo paesaggistico ed urbano, migliore di quella odierna.

In ragione di tali considerazioni, la significatività degli effetti può essere stimata trascurabile.

Tabella 19 Scheda di sintesi Patrimonio culturale e beni materiali: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Patrimonio culturale e beni materiali	Mc.1	Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale	Ac.01 Ac.02		•			
	Mc.2	Alterazione fisica dei beni	Ac.04		•			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Mc.1	L'effetto in questione è riferito al patrimonio culturale, per come definito all'art. 2 co.1 del D.Lgs 42/2004 e smi, nonché ai manufatti edilizi a valenza storico-testimoniale. Stante quanto premesso, in ragione del regime normativo, è possibile distinguere un primo gruppo di beni, al quale appartengono quelli archeologici e di interesse architettonico, storico e monumentale verificato, nonché i beni paesaggistici, qui intesi con riferimento a quelli di cui all'articolo 11 della LP n.9/2018 ed a quelli maggiormente rappresentativi del territorio indagato di cui all'articolo 12 della già citata legge provinciale. Fanno invece parte del secondo gruppo quei manufatti edilizi						

a cui gli strumenti di pianificazione oppure le analisi condotte nell'ambito del presente studio abbiano riconosciuto uno specifico valore storico testimoniale in quanto rappresentativi dell'identità locale sotto il profilo della tipologia edilizia, del linguaggio architettonico, della funzione.

L'effetto è stato inteso in termini di compromissione di tali beni sotto il punto di vista della loro integrità fisica, quale esito delle attività e delle lavorazioni previste in fase di costruzione.

La ricognizione dei beni del patrimonio culturale ai sensi del Dlgs 42/2004 e smi, è stata condotta facendo riferimento alle fonti conoscitive di seguito elencate, consultate nel periodo intercorrente tra il 29 e il 30 luglio 2021:

- Provincia autonoma di Bolzano, Geobrowser Maps (<https://maps.civis.bz.it/>). Monumenti architettonici, Zone di interesse archeologico, Piano Paesaggistico: Zona di tutela paesaggistica formato shapefile

Entrando nel merito delle analisi condotte emerge che il tratto d'opera di linea in approccio alle opere di imbocco della nuova Galleria del Virgolo e le aree dedite ai cantieri operativi CO.01 e CO.02 ricadono nei tratti perimetrali della Zona di Tutela paesaggistica, nella fattispecie in Tutela degli Insiemi di cui all'art. 11 della LP n.9/2018 e suoli naturali di cui all'art. 13 della stessa legge. Aree tutelate per legge di cui all'art. 12 risultano essere interessate dai tratti d'opera di linea allo scoperto e da sette aree di cantiere fisso. Propedeutici all'opera in progetto vi sono gli interventi di stabilizzazione del Colle del Virgolo che ricadono nelle medesime aree soggette a tutela paesaggistica analogamente le aree di cantiere fisso AT.01 e AS.01 allestite per il tempo necessario a detti interventi. In misura minore, tali interventi interessano beni culturali di cui alla parte seconda del DLgs 42/2004.

Gli interventi di stabilizzazione del Colle del Virgolo propedeutici alla realizzazione del Nuovo Tunnel a 3 binari constano essenzialmente in interventi a carattere puntuale studiati per arginare i fenomeni di instabilità rappresentati da caduta massi e scivolamento e colate di detrito. Per stessa natura delle opere qui brevemente descritte l'interferenza con beni del patrimonio culturale registrata può definirsi di scarsa entità in ragione della constatazione che alcun manufatto oggetto di tutela è direttamente interessato dagli interventi. Di fatti l'installazione delle reti di contenimento e chiodature dei blocchi interessa esclusivamente le rocce affioranti presenti sulla balza del colle.

La medesima area, oltre bene architettonico risulta area oggetto di vincolo archeologico istituito con lo stesso decreto.

A tal proposito, occorre specificare che a corredo dell'attività di progettazione è stato condotto lo Studio Archeologico redatto ai sensi della Legge in materia di "verifica preventiva dell'interesse archeologico" (D.lgs. 50/2016), trasmesso all'Ufficio Beni Archeologici della Provincia Autonoma di Bolzano, con nota n. FSR 2019/435 del

30/08/2019 che ha dato parere favorevole al progetto, prescrivendo l'assistenza archeologica in corso d'opera.

Pertanto, nell'ambito della fase costruttiva dovrà essere assicurato da parte dell'Affidatario che tutti i lavori di scavo per le opere all'aperto siano seguiti costantemente da personale specializzato archeologico e/o da ditte in possesso delle attestazioni SOA per la categoria OS25.

Per quanto attiene la cantierizzazione prossima alle opere di imbocco della Galleria del Virgolo, come sopra brevemente accennato, le aree di cantiere fisso per la stabilizzazione del versante denominate AT.01 e AS.01 ricadono in zone di rispetto paesaggistico e all'interno del perimetro dell'insieme n. 73 denominato Virgolo, oggetto di tutela paesaggistica ai sensi dell'articolo 11 della legge provinciale per il Territorio e il Paesaggio n. 9/2018, nonché in aree tutelate per legge di cui all'art. 12 della medesima legge provinciale e nello specifico territori boscati di cui al comma 1 lett. f) del già citato articolo. Tale parte del territorio è anche individuata dal Piano Paesaggistico del Comune di Bolzano come suolo naturale, ovvero bosco, e dunque tutelato ai sensi dell'art. 13 della LP n.9/2018. Analoga circostanza per i cantieri operativi CO.01 e CO.02 allestiti per la realizzazione del nuovo tunnel del Virgolo.

L'analisi fotografica ha messo in evidenza come le superfici utilizzate siano, nel primo caso, un piazzale intercluso utilizzato come posto di manutenzione dell'infrastruttura stradale che attraversa il Virgolo, nel secondo un'area adibita a parcheggio.

Tali constatazioni conducono alla ragionevole affermazione che alcun elemento costitutivo l'insieme tutelato risulta direttamente interessato dalle lavorazioni, così come riscontrato nelle schede descrittive della Tutela degli Insiemi redatta dall'Assessorato all'Urbanistica del Comune di Bolzano approvate con DGP n. 3477 del 15/10/2007.

Con specifico riferimento ai fiumi, torrenti, corsi d'acqua e relative 150 mt dalle sponde o piedi degli argini, le aree di cantiere fisso ricadenti in porzioni di territorio ad una distanza inferiore ai 150 metri dalle sponde dell'Isarco saranno allestite in aree libere all'interno dei tessuti urbanizzati o comunque su suoli già artificializzati, così come messo in evidenza nell'immagine a seguire in cui, oltre ad essere localizzati i perimetri delle aree di cantiere fisso, è stato messo in evidenza il bene oggetto della tutela paesaggistica e gli elementi naturali, seminaturali o rappresentativi l'identità territoriale che connotano il paesaggio della sponda del fiume.

L'area di cantiere fisso CB.01 ricade in zone di interesse archeologico di cui all'art. 12 co. 1 lett. h) della LP n.9/2018, classificata come certamente archeologica per quanto è possibile desumere dalle informazioni disponibili dal Geobrowser Maps della Provincia autonoma di Bolzano. In tal caso occorre evidenziare che, oltre che esservi un evidente interessamento di tipo marginale della zona archeologica, all'interno del cantiere base non sono previste lavorazioni che prevedono scavo o

movimentazioni di terreno, bensì il sito sarà allestito con baraccamenti e strutture temporanee utili alla logistica della cantierizzazione.

A fronte di tali considerazioni, unitamente a quanto previsto per il ripristino delle aree al termine della fase costruttiva, potenziali alterazioni fisiche sul patrimonio culturale sono da considerarsi trascurabili.

Mc.2

L'effetto, in buona sostanza, è stato riferito all'intero patrimonio immobiliare, a prescindere dal suo pregio e/o della sua valenza.

Anche in questo caso, l'effetto è stato identificato in una compromissione del bene in termini fisici, quale per l'appunto quella derivante dalla demolizione.

Bolzano è stata nel corso della storia un importante luogo di veicolazione di stili architettonici e della cultura europea in generale. Essa ha saputo distinguersi ben presto dal punto di vista architettonico e urbanistico tanto da diventare una delle città più organizzate e strutturate non solo dell'Alto Adige ma dell'intera nazione.

Muovendo da detta prima sintesi interpretativa della struttura insediativa della città, l'analisi sulle attività di progettazione che prevedono la demolizione di manufatti è centrata al riconoscimento del ruolo che tali manufatti assumono all'interno della struttura urbana.

Le demolizioni riguardano essenzialmente fabbricati edilizi costitutivi il centro di manutenzione ANAS e fabbricati ferroviari, manufatti infrastrutturali e apparati tecnologici.

Escludendo dall'analisi i manufatti infrastrutturali, gli apparati tecnologici e il prefabbricato in quanto non riconducibili alla struttura insediativa consolidata, l'indagine è sui fabbricati edilizi a cui possono attribuirsi valori di qualità architettonica.

L'intervento di demolizione del centro di manutenzione ANAS riguarda 9 fabbricati di uno/due piani fuori terra ed è sito in un'area interclusa tra l'attuale linea ferroviaria del Brennero, la statale 12 sotto il viadotto autostradale.

I fabbricati ferroviari in demolizione sono, il primo in prossimità dei binari esistenti nei pressi di via Piè di Virgolo, il secondo è un casello ferroviario sito lungo la linea del Brennero in prossimità di Via Roma.

Dei manufatti infrastrutturali stradali, gli interventi di demolizione riguardano un tratto di galleria artificiale di lunghezza complessiva di 14 metri circa della SS12, mentre dei manufatti infrastrutturali ferroviari, sono oggetto di demolizione il sottopasso su via Gertrude che verrà sostituito con un'opera analoga al fine di adeguare la viabilità esistente e un ponte ferroviario su via Piè di Virgolo.

Appartiene alla categoria dei manufatti infrastrutturali anche il tratto della funicolare del Virgolo ormai dismessa, di cui si prevede la demolizione del solo tratto finale in

corrispondenza della linea ferroviaria Verona Brennero che costituisce l'unico manufatto a cui attribuire valori qualitativi medio alti, per cui si considera la necessità di ottenimento dell'autorizzazione ai sensi dell'art.21 del DLgs 42/2004 e smi

In conclusione, si ritiene che l'effetto in esame possa ritenersi di bassa entità in virtù della constatazione che non si pongono le condizioni perché i tessuti consolidati della struttura insediativa possano essere alterati, in particolare, considerando che la quasi totalità degli interventi di demolizione riguarda piccoli fabbricati parte del paesaggio delle infrastrutture a cui non possono attribuirsi valori di oggettiva qualità architettonica o valori storico-testimoniali. Analoghe considerazioni valgono per quanto attiene i manufatti infrastrutturali, in quanto occorre precisare che il tratto finale della funicolare del Virgolo non risulta tra i beni di interesse culturale dichiarato mappati dalla Provincia autonoma di Bolzano Geobrowser Maps e nello specifico Monumenti architettonici.

A fronte delle considerazioni sopra è possibile si ritiene che l'effetto in analisi possa considerarsi trascurabile.

Tabella 20 Scheda di sintesi Paesaggio: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Paesaggio	Pc.01	Modifica della struttura del paesaggio	Ac.01 Ac.02 Ac.03		•			
	Pc.02	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo	Ac.10		•			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Pc.01	L'effetto, con riferimento alla dimensione Costruttiva, si sostanzia nella riduzione / eliminazione di elementi di matrice naturale e/o antropica aventi funzione strutturante e/o caratterizzante il paesaggio, che può derivare dalle attività di scavo per l'approntamento delle aree di cantiere, di scavo e di demolizione di manufatti. In altri termini, l'effetto in questione è riferito a tutti i diversi elementi, quali a titolo esemplificativo manufatti edilizi, tracciati viari, filari arborei o specifici assetti colturali, i quali, a prescindere dal loro essere soggetti a forme di vincolo e tutela, concorrono a diverso titolo a definire la struttura del paesaggio.						

Le opere in progetto si inseriscono all'interno del contesto urbano di Bolzano, una città limitata nella sua estensione dalla conformazione orografica, risultato di processi pianificatori attuati che hanno determinato la qualità del compatto costruito distribuito per parti con regole stabilite dall'alto, pedissequamente seguite, ancor oggi riconoscibili.

La parte della città interessata dalla cantierizzazione è quella ereditata dalle scelte politiche degli anni dell'italianizzazione del Sud Tirolo, ovvero quella che a partire dagli anni Trenta vide la realizzazione del grande comparto industriale nel quadrante sud di Bolzano.

Il primo focus di analisi riguarda le aree di cantiere fisso ubicate all'interno del comparto industriale in corrispondenza del bivio tra la linea Meranese e la Verona Brennero e l'area di cantiere d'armamento ubicata all'interno dell'area ferroviaria in prossimità della stazione di Bolzano. Le aree di stoccaggio AS.03 e AS.04 saranno allestite in aree libere all'interno del comparto industriale e in prossimità di manufatti esclusi dalla rete dell'edificato a cui è attribuito valore di identità territoriale, eredità della attività pianificatorie della prima metà del Novecento, quali testimonianze storicizzate strutturanti le differenti parti della città, così come storicizzata è la stazione ferroviaria di Bolzano, anche in questo caso lontana dall'essere coinvolta dalle attività dell'area del cantiere di armamento CA.02.

La realizzazione del nuovo tunnel del Virgolo necessita di opere propedeutiche, nello specifico di interventi di stabilizzazione del versante atti a mitigare l'eventuale caduta massi e garantire l'esercizio ferroviario. Per la realizzazione di detti interventi è previsto l'allestimento di aree di cantiere fisso individuate su foto aerea dalla quale si evince con chiarezza che i siti scelti non risultano incidere in particolar modo sugli elementi del paesaggio delle emergenze orografiche. Di fatti tali siti insistono su aree piane sul colle connotate da prati in assenza di elementi arborei di rilievo opportunamente salvaguardati.

La quasi totalità delle superfici interessate dalle lavorazioni insistono su aree di pertinenza delle infrastrutture presenti, ad esempio l'area interclusa del centro di manutenzione ANAS al di sotto del viadotto autostradale o all'interno di un'area a parcheggio. Le uniche due aree di cantiere fisso più prossime alle pendici del Virgolo sono le aree di cantiere fisso CO.01 e CO.02. Tale circostanza potrebbe essere all'origine di potenziali modifiche a elementi della struttura del paesaggio naturale e seminaturale. In tal caso gli approfondimenti condotti nel corso della analisi del presente Studio hanno rilevato la presenza di specie alloctone e conseguentemente non propriamente elementi rilevanti del paesaggio naturale che altrimenti connoterebbe il versante del Virgolo.

Per quanto attiene alla potenziale modifica della struttura del paesaggio derivante dalla demolizione dei manufatti edilizi, la tipologia edilizia interessata dalle attività di

demolizione è rappresentata da strutture a funzionalità specifica, quali fabbricati di pertinenza delle infrastrutture stradali e ferroviarie presenti a cui non è stato possibile esprimere un grado di valore in termini di qualità architettonica o di qualità paesaggistica, in quanto lontani dall'appartenere ai tessuti connotanti il consolidato urbano.

A fronte di tali considerazioni, unitamente a quanto previsto per il ripristino delle aree al termine della fase costruttiva, l'effetto in termini di modificazione della struttura del paesaggio è da considerarsi trascurabile.

Pc.02

L'effetto in questione si sostanzia in due distinte tipologie in ragione della natura della percezione considerata: in termini generali è difatti possibile distinguere tra percezione visiva, riguardante la mera funzione fisica, e percezione mentale, concernente l'interpretazione di tipo concettuale e psicologico di un determinato quadro scenico.

Stante tale distinzione, per quanto riguarda la dimensione Costruttiva, il potenziale effetto che può determinarsi riguarda la percezione visiva e, pertanto, la modifica delle condizioni percettive. Tale effetto si sostanzia nella variazione delle relazioni visive tra fruitore e quadro scenico, derivante dalla presenza delle aree di cantiere.

Entrando nel merito del caso in specie, la peculiarità nei caratteri percettivi del contesto bolzanino sta nello skyline delle emergenze orografiche che delimitano la conca su cui sorge la città percepibile in maniera costante e in taluni casi, causa di interruzione della visuale alla breve distanza, come nel caso del Virgolo che chiude la visuale esperibile dalle strade che cingono le pendici o dagli assi in ingresso e uscita della città storica.

Nei tessuti della città contemporanea la vista sullo skyline è interdotta dalle più redenti costruzioni sviluppate sul piano verticale e disturbate dai manufatti infrastrutturali come, ad esempio, il viadotto autostradale che per caratteristiche localizzative, dimensionali e formali, risulta punto di riferimento nella percezione.

Come più volte sottolineato, i siti scelti dalla cantierizzazione sono localizzati per la maggiore all'interno del grande complesso industriale a sud della città o all'interno di aree di pertinenza della linea ferroviaria Verona Brennero. In estrema sintesi in aree lontane dai luoghi di pubblica fruizione. Eccezion fatta per le aree di cantiere fisso AT.01 e AS.01 strettamente funzionali agli interventi di stabilizzazione del Colle del Virgolo. Come precedentemente accennato le su dette aree di cantiere saranno allestite su parti piane della balza rocciosa cinte dalle alberature che connotano l'emergenza orografica. Tale circostanza determina una sostanziale limitazione dell'effetto atteso.

Il colle del Virgolo, come il resto delle emergenze orografiche che connotano gli aspetti percettivi del contesto in esame domina la visuale dalle aree e dai luoghi di normale accessibilità del centro urbano, tuttavia occorre sottolineare che la vista sulle

aree di cantiere fisso allestite sul colle sarà mitigata e occultata dalla vegetazione che ricopre il versante.

Concentrando le analisi sui luoghi della cantierizzazione poste all'interno del contesto urbano, sono state individuate le aree prossime alle strade o in contesti connotati dalla presenza di luoghi della "città pubblica", potenzialmente suscettibili a potenziali effetti in esame.

Anche in tal caso, le aree di cantiere allestite alle pendici del Virgolo risultano essere esemplificative.

Nella fattispecie occorre in primo luogo sottolineare, che le aree di cantiere fisso poste in prossimità del Virgolo, saranno allestite all'interno di aree intercluse già di pertinenza delle maggiori infrastrutture presenti, ovvero all'interno del centro di manutenzione ANAS ad oggi inaccessibile e interdetto alla visuale dalle recinzioni presenti lungo la strada.

Le uniche aree con visuali dirette risultano essere le aree tecniche AT.01 e AT.02, l'area di stoccaggio AS.02 e il cantiere operativo CO.02.

Nel primo caso le aree di cantiere sono in prossimità del sottopasso di via S. Geltrude ovvero in un contesto già connotato da numerosi elementi che concorrono al disturbo nella percezione dello skyline.

Nel secondo caso l'area di cantiere sarà allestita in un'area parcheggio su via Piè di Virgolo dalla quale, nonostante si possa immaginare la temporanea presenza di manufatti, si ritiene che in tale contesto specifico non possano avvenire sostanziali modificazioni delle condizioni percettive.

A fronte delle considerazioni fatte, e in virtù della temporaneità dell'effetto si ritiene che potenziali modifiche delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo siano da ritenersi trascurabili.

Tabella 21 Scheda di sintesi Clima acustico: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Clima acustico	Cc.1	Modifica del clima acustico	Ac.01				●	
			Ac.02					
			Ac.03					
			Ac.04					
			Ac.04					
			Ac.05					
			Ac.06					
			Ac.07					
			Ac.08					
			Ac.09					

Legenda

A	Effetto assente
B	Effetto trascurabile
C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

Note

Cc.1	<p>L'effetto deriva, in linea generale, dalle emissioni acustiche prodotte dal funzionamento dei diversi mezzi d'opera ed impianti presso le aree di cantiere e nelle aree di lavoro, nonché dagli automezzi adibiti al trasporto del materiale in ingresso ed in uscita da dette aree (autobetoniere, autocarri, etc). Ne consegue che, con riferimento alle categorie di Fattori causali assunte alla base del presente studio, quelle all'origine dell'effetto in esame rientrano nelle "Produzioni".</p> <p><u>Le analisi condotte</u></p> <p>Al fine di dare conto dell'effetto generato da dette sorgenti emmissive, nell'ambito del presente SIA è stato condotto uno studio modellistico, eseguito con il modello di calcolo SoundPlan 8.1, che ha seguito i seguenti principali passaggi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selezione dell'area di intervento maggiormente significativa sotto il profilo acustico (scenario di riferimento) • Caratterizzazione acustica dello scenario di riferimento • Modellazione digitale del terreno (Digital Ground Model) • Simulazione dello scenario di corso d'opera e verifica rispetto ai valori limite di immissione corrispondenti alla zona acustica in cui ricade l'area di intervento • Definizione degli interventi di mitigazione e simulazione dello scenario post mitigazione <p>Per quanto riguarda la scelta dell'area di intervento, i criteri adottati sono i seguenti:</p>
------	---

- Tipologia delle lavorazioni
- Durata e contemporaneità delle lavorazioni
- Prossimità delle aree di cantiere/aree di lavoro a ricettori e, in particolare, a quelli sensibili
- Classe acustica nella quale ricadono le aree di cantiere e le zone ad esse contermini

Per quanto riguarda la caratterizzazione acustica degli scenari di riferimento, al fine di considerare la situazione più critica e, pertanto, operare cautelativamente, nel definire i singoli parametri di input sono state assunte le seguenti ipotesi di lavoro:

- Scelta delle lavorazioni più onerose dal punto di vista delle emissioni acustiche
- Assunzione della maggiore contemporaneità delle lavorazioni derivanti dall'analisi del cronoprogramma lavori
- Dimensionamento del parametro mezzi d'opera, per numero e tipologia, in misura più che sufficiente alle esigenze dettate dalle lavorazioni
- Adozione di elevate percentuali di impiego e di attività effettiva;
- Localizzazione delle sorgenti emissive nella posizione maggiormente prossima ai ricettori presenti all'intorno delle aree di lavoro/cantiere fisso considerate
- Considerazione dei traffici di cantiere

A fronte delle scelte sopra sintetizzate, gli scenari di riferimento rispetto ai quali sono stati sviluppati gli studi modellistici, possono essere considerati rappresentativi delle situazioni più complesse e rilevanti determinate dalla realizzazione delle opere in progetto, nonché pienamente esemplificative della loro pluralità.

Nello specifico, gli scenari di riferimento considerati sono stati i seguenti:

- Scenario 1 – Viale Trento
 - Aree di cantiere fisso CO.01 e AS.01
 - Traffico di cantierizzazione
- Scenario 2 – Via Piè di Virgolo
 - Aree di cantiere fisso CO.02 e AS.02
 - Traffico di cantierizzazione

I risultati emersi

Prima di entrare nel merito del confronto tra i livelli acustici derivanti dagli studi modellistici condotti per i diversi scenari di riferimento ed i valori limite, occorre precisare che, in ragione della minuta articolazione in Classe III e Classe IV operata dal Piano di classificazione acustico comunale di Bolzano nel zonizzare le aree all'interno delle quale sono presenti i ricettori posti all'intorno delle aree di cantiere considerate, cautelativamente si è assunto che tutte dette aree ricadessero in Classe

III, con ciò assumendo quale valore limite di riferimento diurno quello pari a 60 dB(A) (si ricorda che le lavorazioni avverranno per il solo periodo diurno).

Ciò premesso, per quanto attiene agli esiti del confronto tra livelli acustici attesi e valori assoluti di immissione, gli studi modellistici condotti hanno evidenziato come grazie all'inserimento di barriere antirumore di tipo fisso all'intorno del perimetro delle aree di cantiere, la maggior parte dei ricettori abitativi risulterà interessata da livelli acustici pressoché allineati con il valore di 60 dB(A), ossia con il valore limite cautelativamente assunto a riferimento,

Posto che, sulla scorta delle risultanze degli studi modellistici condotti, è stata prevista l'adozione di barriere antirumore anche in corrispondenza di altre aree di cantiere al cui intorno sono presenti ricettori abitativi (AT.03-1; AT.03-2; AS.01_S), è ragionevole ritenere che anche in tali casi possano valere le medesime considerazioni sopra riportate.

Si ricorda in ultimo che, muovendo dagli esiti degli studi modellistici e sulla base del quadro degli interventi di mitigazione acustica conseguentemente previsti, nell'ambito del "Progetto di mitigazione ambientale" (NB1D01D22RGMA0000001A) sono state individuate una serie di postazioni espressamente finalizzate alla verifica dei livelli acustici prodotti dalle attività condotte all'interno delle aree di cantiere fisso.

Alla luce di quanto sopra riportato, la significatività dell'effetto in esame può essere considerata "oggetto di monitoraggio".

Tabella 22 Scheda di sintesi Popolazione e salute umana: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Popolazione e salute umana	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico	Ac.01				●	
			Ac.02					
			Ac.03					
			Ac.04					
			Ac.07					
			Ac.09					
			Ac.09					
	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico	Ac.01				●	
			Ac.02					
			Ac.04					
			Ac.05					
			Ac.06					
			Ac.07					
			Ac.09					
		Ac.10						

	Uc.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale	Ac.02 Ac.03 Ac.05 Ac.06						
--	------	--	----------------------------------	--	--	--	--	--	--

Legenda

	A	Effetto assente
	B	Effetto trascurabile
	C	Effetto mitigato
	D	Effetto oggetto di monitoraggio
	E	Effetto residuo

Note

Uc.1	<p>L'effetto considera le condizioni di esposizione della popolazione ad inquinanti che possono ledere o costituire danno alla salute umana, in conseguenza dello svolgimento delle lavorazioni nelle aree di cantiere fisso e nelle aree di lavoro, nonché del traffico di cantierizzazione.</p> <p>Le conclusioni alle quali a tal riguardo è giunta l'analisi condotta, si fondano sulle risultanze di uno studio modellistico, appositamente sviluppato al fine di stimare i livelli di concentrazione di PM₁₀ e NO₂ generati dalle attività di cantiere.</p> <p>Lo studio in questione ha preso in esame due scenari che, in ragione dei criteri che hanno presieduto alla loro scelta e delle ipotesi cautelative assunte nella definizione dei dati di input, possono essere considerati come espressione delle condizioni del rapporto sistema insediativo-sistema di cantierizzazione maggiormente rappresentative del caso indagato e, al contempo, di quelle più cautelative.</p> <p>Nello specifico, gli scenari indagati sono i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primo scenario: Imbocco galleria Virgolo lato Verona • Secondo scenario: Imbocco galleria Virgolo lato Bolzano <p>Prima di entrare nel merito delle risultanze degli studi condotti, al fine di meglio inquadrare il tema dell'esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico generato dalle attività di cantierizzazione, occorre premettere che gli scenari assunti a riferimento risultano pienamente rappresentativi del rapporto intercorrente tra contesto localizzativo dell'opera in progetto e sistema della cantierizzazione, nonché anche certamente i più significativi.</p> <p>Tale constatazione trova fondamento sotto il profilo sia della presenza e densità dei tessuti insediativi contermini alle aree di cantiere considerate, sia rispetto a quello della compresenza di aree di stoccaggio e cantieri operativi, che costituisce situazione che non si ripete al di fuori dei due scenari considerati.</p> <p>In merito alle risultanze dello studio condotto, con riferimento al periodo di mediazione annuo detto studio ha evidenziato una pressoché totale conformità dei risultati attesi rispetto ai valori limite normativi per la protezione della salute umana, risultato quest'ultimo che deve essere letto alla luce delle ipotesi cautelative assunte alla base</p>
------	--

degli studi modellistici condotti (rapporto unitario NO₂/NO_x e, pertanto, sovrastima delle concentrazioni di NO₂ ottenute; mancata considerazione del contributo derivante dalle barriere antirumore in termini di contenimento della dispersione degli inquinanti).

Un ulteriore elemento utile alla comprensione del fenomeno, ossia quello della produzione di inquinanti dovuto allo svolgimento delle attività di cantierizzazione, e dei suoi effetti sulla popolazione discende dall'analisi delle mappe di isoconcentrazione e dalla loro correlazione con i tessuti insediativi.

Come chiaramente si evince dalla lettura di dette mappe, i valori di concentrazione prodotti dalle attività di cantiere si riducono rapidamente all'allontanarsi dalle aree di cantiere.

In ultimo, ancorché le relative risultanze ottenute dagli studi modellistici condotti configurino un quadro tanto robusto quanto tranquillizzante in merito agli effetti indotti sulla popolazione dalle attività di cantierizzazione in termini di esposizione all'inquinamento atmosferico, a maggiore ed ulteriore cautela, proprio in considerazione della connotazione urbana del contesto localizzativo, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (NB1D01R22RGMA0000001A) sono stati previsti una serie di punti di rilievo, nello specifico localizzati in corrispondenza degli imbocchi della galleria del Virgolo.

Uc.2

L'effetto riguarda le condizioni di esposizione della popolazione a livelli di inquinamento acustico che possono determinare danno, disturbo o fastidio, dovuti – in termini generali - allo svolgimento delle lavorazioni ed al traffico di cantierizzazione.

In tal senso si è fatto riferimento alle risultanze degli studi modellistici condotti ai fini dell'analisi del clima acustico nel cui ambito sono stati indagati quattro scenari di riferimento la cui individuazione è stata operata con specifica attenzione alle condizioni di rapporto intercorrenti tra sistema insediativo e sistema della cantierizzazione.

Nello specifico, gli scenari indagati sono stati i seguenti:

- Scenario 1 e 2, riferiti alle aree di cantiere e di lavorazione poste in corrispondenza dell'imbocco della galleria naturale GN01 e che, in ragione delle attività lavorative previste e delle caratteristiche del contesto localizzativo, rappresentano le situazioni più rappresentative del rapporto Sistema della cantierizzazione – Popolazione residente

Assunto che l'opera in progetto si attesta in una porzione territoriale urbanizzata con la compresenza di altre fonti emmissive, quali la linea Ferroviaria del Brennero e l'Autostrada del Brennero, le ragioni che hanno indotto ad individuare detti due scenari risiedono, in primo luogo, nelle caratteristiche di contesto, nello specifico rappresentate da un tessuto edilizio a prevalente uso residenziale, nonché nella

molteplicità e rilevanza delle lavorazioni ed attività previste nelle aree di cantiere considerate.

In merito alle risultanze emerse dagli studi modellistici riferiti a detti due scenari, il confronto tra i livelli acustici attesi ed il valore limite assunto a riferimento evidenzia come, nella maggior parte dei casi, i ricettori abitativi posti all'intorno delle aree di cantiere considerate saranno interessati da livelli acustici che, grazie all'inserimento delle barriere antirumore, si attestano attorno a 60 dB(A) e, con ciò, in linea con il valore limite assoluti di immissione corrispondete alla classe acustica III. A tale riguardo occorre precisare che il riferimento a detto valore quale limite di riferimento discende dalla scelta cautelativamente operata di considerare l'intero insieme delle aree edificate poste all'intorno dei cantieri indagati, zonizzati in Classe III, in luogo della articolazione in Classe III e IV operata dal Piano di classificazione acustica del Comune di Bolzano.

In altri termini, assunto che, in corrispondenza delle aree edificate contermini ai cantieri presi in esame nei due citati scenari modellistici, il Piano in questione ne opera una assai minuta zonizzazione in esito alla quale la distinzione tra Classe III e Classe IV è riferita a singoli lotti e non ad isolati, in via conservativa è stata adottata la scelta di considerare la Classe III uniformemente distribuita all'intero ambito di studio.

A tal riguardo si evidenzia che, in ragione delle tipologie edilizie presenti, il numero di abitanti potenzialmente interessati risulta in ogni caso esiguo.

Uc.3

L'effetto riguarda le condizioni di esposizione della popolazione a livelli di inquinamento vibrazionale, sostanzialmente derivanti dallo scavo e movimentazione terre e dalla realizzazione delle palificazioni, che possano provocare disturbo.

Le analisi condotte

Secondo un approccio analogo a quello adottato per gli altri fattori di pressione sulla popolazione, anche per quanto concerne l'inquinamento vibrazionale lo studio è stato condotto con riferimento a scenari di riferimento, scelti in modo tale da risultare rappresentativi delle condizioni di rapporto che per detta forma di inquinamento possono determinarsi tra sistema insediativo e sistema della cantierizzazione.

Al fine di dare conto dei termini in cui detto rapporto possa comportare un'esposizione della popolazione all'inquinamento vibrazionale, è stato sviluppato, per ciascuno degli scenari considerati, un modello di propagazione valido per tutti i tipi di onde e basato sull'equazione di Bornitz, che – come ovvio – è stato tarato in funzione delle tipologie di sorgenti considerate e delle caratteristiche del terreno dell'ambito di studio.

Ai fini della stima dell'entità dell'effetto atteso, i livelli di accelerazione così determinati sono stati posti a confronto, in assenza di una regolamentazione normativa, con i livelli di ammissibilità definiti dalla norma UNI 9614 per le diverse tipologie d'uso degli edifici. Tale confronto ha consentito di definire, per ciascuna tipologia di sorgente, la distanza da questa intercorrente oltre la quale i livelli di accelerazione prodotti sono inferiori a livelli di riferimento definiti dalla citata norma, nel presente studio identificata con il termine "distanza limite".

Per quanto riguarda le potenziali interferenze vibrazionali indotte durante le attività di realizzazione delle opere, per fase di realizzazione l'analisi è stata limitata ai cantieri CO.01-AS.01 e CO.02-AS.02, alla luce della continuità delle lavorazioni rispetto alle attività di linea del cantiere mobile.

I risultati ottenuti

Relativamente all'individuazione della distanza limite, i valori relativi ai diversi scenari indagati sono stati ottenuti attraverso la correlazione tra i dati relativi ai livelli di accelerazione attesi, riportati nelle due precedenti tabelle, e quelli indicati dalla norma UNI.

Nello specifico, per lo scenario analizzato il valore della distanza limite è stato identificato in 15 metri dalla sorgente.

In considerazione della distanza tra sorgenti e ricettori potrebbero verificarsi livelli nell'intorno del limite normativo in presenza di ricettori prossimi alle aree di lavorazioni AS.01 e CO.02, per periodi di tempo limitati e comunque come situazioni residuali rispetto alle procedure da adottare per il contenimento del fenomeno.

Con riferimento ai dati ottenuti, si precisa che questi vanno letti alla luce delle ipotesi cautelative assunte alla base della loro stima. In tal senso si ricorda che i dati della norma UNI assunti a riferimento ai fini della stima della distanza limite, risultano conservativi in quanto riferiti a sorgenti di tipo continuo e non tipo transitorio o intermettente, quali per l'appunto quelle legate alle attività di cantierizzazione. Unitamente a ciò si rammenta che, sempre a fini cautelativi, il periodo di attività è stato considerato pari a 7 ore consecutive.

Si evidenzia che i risultati ottenuti sono cautelativi in quanto i dati della norma UNI assunti a riferimento ai fini della stima della distanza limite, risultano conservativi, essendo riferiti a sorgenti di tipo continuo e non tipo transitorio o intermettente, quali per l'appunto quelle legate alle attività di cantierizzazione.

In ragione di quanto sopra riportato risulta possibile affermare che non sussistano le condizioni che possano determinare l'esposizione della popolazione all'inquinamento vibrazionale e che, a fronte di ciò, la significatività dell'effetto in esame possa essere classificata "oggetto di monitoraggio".

Tabella 23 Scheda di sintesi Rifiuti e materiali di risulta: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Rifiuti e materiali di risulta	Rc.1	Produzione di rifiuti	Ac.01 Ac.02 Ac.03		•			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Rc.1	<p>L'effetto riguarda la produzione di «qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi», termine con il quale il Codice dell'Ambiente definisce la nozione di "rifiuto", e, conseguentemente, le Azioni di progetto all'origine di detto effetto sono rappresentate dalle attività di scotico, scavo e demolizione.</p> <p>Il Fattore in esame considerato appartiene pertanto alla categoria delle "Produzioni".</p> <p>Nel caso in specie occorre premettere che le modalità di gestione previste discendono dall'analisi congiunta delle risultanze delle caratterizzazioni, a rifiuto ed ambientali, condotte nel corso della fase di progettazione e dei fabbisogni costruttivi, letti in relazione alle caratteristiche geolitologiche e geotecniche dei materiali scavati.</p> <p>Centrando l'attenzione sulle caratterizzazioni ambientali, alcune di queste hanno evidenziato il superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alla Colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 al titolo V della Parte quarta del DLgs 152/2006 e smi, per quanto riguarda i parametri arsenico e idrocarburi policiclici aromatici.</p> <p>Stante quanto sopra, ancorché tutti i campioni analizzati risultino all'interno delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alla Colonna B della sopra citata tabella e, come tali, conformi con la destinazione d'uso delle aree di loro possibile riutilizzo (Siti a destinazione d'uso commerciale e industriale), nell'ambito della presente fase progettuale e sulla scorta delle informazioni al momento disponibili, non si è ritenuto opportuno ipotizzare il riutilizzo in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017 del materiale scavato all'interno dell'opera in progetto o in altro sito esterno.</p> <p>Tale preliminare valutazione, come anticipato suffragata anche dalla considerazione delle caratteristiche geomeccaniche e tecniche del materiale prodotto, ha condotto alla scelta di operarne la gestione in regime di rifiuto ai sensi della parte IV del DLgs 152/2006 e smi.</p>						

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

	<p>Conclusivamente, stanti i modesti quantitativi in gioco, ammontanti 127.269 m³ e la verificata capacità dei potenziali siti in cui conferire detti materiali, nonché alla luce della possibilità, da indagare nelle successive fasi progettuali sulla scorta di ulteriori approfondimenti conoscitivi, di gestire quota parte del materiale prodotto in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017, la significatività dell'effetto in esame può essere considerata trascurabile.</p>
--	---

Scheda E3 - Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica

La dimensione Operativa considera l'opera in termini di suo esercizio e, in ragione di tale prospettiva di analisi, gli aspetti considerati ai fini dell'individuazione delle Azioni di progetto sono stati quelli rappresentati dall'insieme delle attività attraverso le quali si svolge il suo ciclo di funzionamento.

Nel seguito sono riportate le schede di sintesi relative ai diversi fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c) del DLgs 152/2006 e smi, potenzialmente interessati dagli effetti derivanti dal ciclo di funzionamento dell'opera in progetto.

Tabella 24 Scheda di sintesi Acque: Dimensione Fisica

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Acque	If.1	Modifica delle condizioni di deflusso	Af.02	●				
<i>Legenda</i>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
<i>Note</i>								
	If.1	<p>L'effetto considerato riguarda l'eventuale modifica delle condizioni di deflusso dei corpi idrici superficiali conseguente alla presenza di nuovi manufatti all'interno sia dell'alveo attivo, ossia della porzione compresa tra gli argini o le sponde e generalmente occupata dalle acque di morbida e di piena ordinaria, quanto anche delle aree inondabili, intese come quelle porzioni territoriali soggette ad essere allagate in seguito ad un evento di piena.</p> <p>Prima di entrare nel merito dell'analisi si ricorda che le informazioni e le considerazioni nel seguito riportate sono state desunte dagli studi idrologici ed idraulici condotti a supporto della progettazione e, in particolare, dalla "Relazione di compatibilità idraulica" (NB1D01R26RIID0002001A),</p> <p>Come evidenziato nell'elaborato cartografico della corografia di inquadramento PAI/PGRA, l'area di intervento non ricade in aree caratterizzate da pericolosità idraulica mappate dalla Provincia autonoma di Bolzano. Inoltre, dalla sovrapposizione con le aree</p>						

		<p>allagabili indagate nel PGRA risulta che gli interventi non ricadono in zone soggette ad allagamento, per tutti i tempi di ritorno considerati.</p> <p>Si può concludere pertanto che l'intervento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • non insiste su aree caratterizzate da pericolosità idraulica e quindi non modifica le attuali dinamiche di propagazione delle esondazioni; • non interferisce con alcun corso d'acqua; • non modifica le caratteristiche di infiltrazione delle superfici in cui insiste e quindi lascia invariato l'afflusso efficace. <p>Per tali motivi l'intervento non ha effetti apprezzabili sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata dallo stesso e non ne modifica le condizioni di sicurezza, determinando quindi un livello di significatività dell'effetto in esame nullo.</p>
--	--	---

Tabella 25 Scheda di sintesi Biodiversità: Dimensione Fisica

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Biodiversità	Bf.1	Modifica della connettività ecologica	Af.01		•			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Bf.1	<p>L'effetto si sostanzia nella limitazione e/o nell'impedimento delle dinamiche di spostamento della fauna attraverso elementi naturali connettivi e/o corridoi ecologici, conseguente alla creazione di barriere fisiche.</p> <p>In buona sostanza, nell'ambito dell'effetto in esame è considerata l'interruzione fisica di elementi connettivi naturali e/o di corridoi ecologici, per come riportati dagli strumenti di pianificazione, la rottura di continuità di ambiti ad ecologia differente, nonché riduzione di superficie di elementi connettivi areali.</p> <p>Stante quanto premesso, nel caso in specie le informazioni acquisite sono state desunte nei documenti ufficiali prodotti dagli Enti territoriali e, in particolare, nel Masterplan della città di Bolzano (2009).</p> <p>Il fatto che, nel tratto nel quale questa si sviluppa in superficie, l'opera in progetto interessi l'attuale sedime ferroviario, a meno delle due brevissime variante poste in approccio alla galleria del Virgolo, anch'essa di progetto, consente di poter affermare che le attuali condizioni di connettività ecologica non risulteranno modificate.</p> <p>Relativamente al tratto in galleria, posto in corrispondenza dell'area in cui le pendici del Virgolo si protendono verso il corso del Fiume Isarco, è possibile ritenere che il</p>						

conseguente spostamento del tracciato ferroviario dalla sua attuale posizione, al piede del citato rilievo, possa configurarsi come elemento positivo nell’ottica di maggiore collegamento tra le aree boscate che ricoprono i Virgolo ed il corso d’acqua, auspicata dal Masterplan di Bolzano.

Stanti gli elementi sopra riportati ed in considerazione del fatto che nei due citati tratti in variante l’opera in progetto interessa per la maggior parte aree già artificializzate (area di deposito ANAS) o con vegetazione seminaturale di sinantropico, la significatività dell’effetto in esame può essere considerata trascurabile, se non addirittura nulla.

Tabella 26 Scheda di sintesi Territorio e patrimonio agroalimentare: Dimensione Fisica

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Territorio e patrimonio agroalimentare	Tf.01	Consumo di suolo	Af.01	●				
	Tf.2	Modifica degli usi in atto	Af.01		●			
			Af.03					
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Tf.1	<p>L’effetto consiste nella riduzione di “suolo non consumato”, termine di consuetudine utilizzato per definire quelle aree che, come le superfici agricole o naturali, non presentano una copertura artificiale. In tale accezione, la copertura artificiale del suolo, ossia il “suolo consumato”, è stato associato all’impronta del corpo stradale ferroviario e delle eventuali opere connesse.</p> <p>L’analisi dell’effetto in esame è stata condotta considerando, per quanto concerne gli aspetti di tipo progettuale, le porzioni delle opere di linea, delle opere connesse (nel loro insieme costituite dall’area di stazione e dai piazzali destinati agli impianti tecnologici), nonché delle opere viarie connesse che sono origine del consumo di suolo. Relativamente ai fattori di contesto, sono state considerate come suolo non consumato le aree a vegetazione naturale e seminaturale, per come riportata negli strati informativi della Carta dell’uso del suolo (Provincia Autonoma di Bolzano. Shapefile dal Geocatalogo della Rete civica dell’Alto Adige – Portale della Pubblica Amministrazione), integrata attraverso la consultazione delle immagini satellitari disponibili su Googlemaps. aggiornate al 2021. La stima dell’effetto è stata operata considerando l’entità del suolo consumato da parte dell’opera, intesa nella sua totalità, e la tipologia culturale o vegetazionale sottratta.</p>						

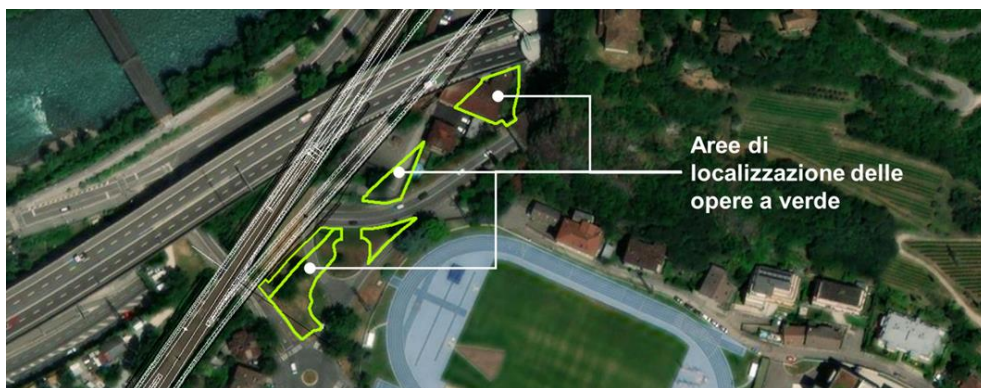


Figura 27 Localizzazione delle opere a verde in corrispondenza dell'imbocco galleria Virgolo lato Verona e dell'attuale piazzale ANAS

Assunto che il confronto tra le fonti conoscitive prima richiamate e l'impronta dell'opera in progetto evidenzia come, per la sua totalità, questa interessi aree già artificializzate o comunque non classificabili come suolo non consumato (piazzale di deposito ANAS in corrispondenza dell'imbocco della Galleria Virgolo lato Verona; sedime ferroviario esistente per quanto riguarda il tratto allo scoperto posto a Sud del citato imbocco; sedi stradali esistenti per quanto concerne le opere viarie connesse NV03 ed NV04), per converso si evidenzia che la realizzazione delle opere a verde, previste nell'ambito degli interventi di mitigazione, porterà alla deimpermeabilizzazione di quota parte del citato piazzale ANAS, la significatività dell'effetto in esame può essere ritenuta ragionevolmente nulla.

Tf.2

L'effetto in esame, consistente nella modifica dell'attuale sistema degli impieghi del suolo, discende in via prioritaria dalle parti dell'opera in progetto che comportano un'occupazione di suolo, nonché, in modo indiretto, dalla creazione di aree residuali, ossia di aree il cui utilizzo risulta interdetto dalla presenza dell'opera e di altri elementi naturali/infrastrutturali o che, in ragione della loro ridotta dimensione residua, risultano inibite a qualsiasi uso.

In tal senso, ai fini della stima dell'effetto in parola, per quanto riguarda gli aspetti progettuali, è stata considerata l'impronta a terra delle opere di linea, con riferimento all'impronta a terra del corpo stradale ferroviario, nonché delle opere viarie connesse. Per quanto concerne i parametri di contesto, il sistema degli usi in atto è stato ricostruito facendo riferimento alle informazioni desunte dalla Carta uso del suolo della Provincia Autonoma di Bolzano integrata mediante l'analisi dei rilievi satellitari disponibili sul web (Googlemaps e Google Earth, 2021).

La limitata estensione dell'opera in progetto, la sua giacitura, per le parti in cui questa si sviluppa in superficie, in corrispondenza dell'attuale sedime ferroviario, nonché la presenza del tratto in galleria, rendono pressoché nulla la modifica degli usi in atto.

		<p>L'unica area per la quale si configura una non sostanziale modifica degli usi in atto corrisponde a quella attualmente adibita ad area di deposito/servizio ANAS, la quale sarà ancora adibita a spazio di servizio, essendovi prevista la localizzazione di alcuni apparati tecnici, a meno della porzione oggetto delle opere a verde previste nell'ambito degli interventi di mitigazione.</p> <p>Si sottolinea inoltre che, a meno di detta parziale modifica, la presenza dell'opera in progetto nei fatti non inciderà sugli usi in atto delle aree contermini, ivi compresa la piccola area a verde attrezzato posta tra Via Geltrude e Via Guardini, la quale – come evidenziato in precedenza – sarà oggetto di riqualificazione.</p> <p>Stante ciò, è possibile affermare che la potenziale modifica degli usi in atto determinata dalle opere in progetto possa essere ragionevolmente ritenuta trascurabile.</p>
--	--	---

Tabella 27 Scheda di sintesi Paesaggio: Dimensione Fisica

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Paesaggio	Pf.01	Modifica della struttura del paesaggio	Af.01		•			
			Af.02					
			Af.03					
	Pf.02	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo	Af.01		•			
		Af.02						
		Af.03						
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Pf.1	<p>L'effetto, letto in relazione alla dimensione Fisica, si sostanzia nell'introduzione di nuovi elementi fisici, quali ad esempio le opere di linea o le opere connesse viarie, la cui presenza possa configurarsi come inediti segni di strutturazione del paesaggio.</p> <p>la città di Bolzano sorge nella parte orientale dell'ampia conca alla confluenza delle valli dell'Isarco, Sarentina e dell'Adige delimitata da quelle definite come emergenze orografiche che ne hanno determinato la configurazione urbanistica il cui livello qualitativo si basa sulla progettazione della città a partire dalle risorse naturali su cui è fondata: i fiumi e rapporto con i rilievi.</p> <p>Stante detto primo approccio interpretativo del rapporto intercorrente tra l'infrastruttura e la città di Bolzano, è possibile affermare sin da ora che, per quanto specificatamente attiene alle opere di linea nei tratti allo scoperto e relativo</p>						

attrezzaggio tecnologico, potenziali modifiche a tale rapporto sia trascurabile. In primo luogo, occorre sottolineare che gli interventi e le opere in esame sono riferiti ad un'infrastruttura esistente le cui dimensioni sono tali da rendere l'infrastruttura, nonché le opere di elettrificazione, ancora più irrilevanti conseguentemente alle modalità con le quali è prevista la realizzazione che sarà in affiancamento stretto all'attuale asse ferroviario, operando con ciò un'equa distribuzione dell'incremento della sezione.

Ciò detto, l'analisi è concentrata sul rapporto che intercorre tra gli elementi ritenuti strutturanti il paesaggio e gli interventi previsti, nella fattispecie ci si riferisce agli interventi di dismissione della linea ferroviaria che allo stato attuale corre alle pendici del Virgolo. La demolizione del tratto di ferrovia allo scoperto alle pendici del Virgolo, sostituito dal tratto in galleria, non può che aumentare il significato del rapporto tra il versante e la sponda fluviale favorendo quelle che allo stato attuale sono le dinamiche di progettazione e trasformazione della città.

Relativamente al tratto di ferrovia in approccio alla nuova galleria e alle opere viarie connesse, si ritiene particolarmente rappresentativo ciò che avviene in prossimità del futuro imbocco sud – lato Verona – luogo in cui le dinamiche di territorializzazione prima sinteticamente riportate trovano espressione fisica.

Nella fattispecie le opere di imbocco e l'intervento di nuova viabilità NV03 vanno ad inserirsi in un'area che trova soluzione esclusivamente se rapportata al nodo infrastrutturale in cui ricade. L'area in questione risulta interclusa e oggi occupata da fabbricati utili alla manutenzione dei manufatti infrastrutturali presenti, funzione e configurazione fisica in buona sostanza invariata in seguito alla realizzazione degli interventi, come schematicamente rappresentato nell'immagine sotto.

A fronte delle considerazioni sin qui riportate, unitamente a quanto previsto dal progetto per le opere a verde e di mitigazione paesaggistica, si ritiene che gli effetti possano considerarsi trascurabili.

Pf.2

L'effetto in questione si sostanzia in due distinte tipologie in ragione della natura della percezione considerata: in termini generali è difatti possibile distinguere tra percezione visiva, riguardante la mera funzione fisica, e percezione mentale, concernente l'interpretazione di tipo concettuale e psicologico di un determinato quadro scenico.

Stante tale distinzione, la modifica delle condizioni percettive fa riferimento alla percezione visiva e, in tal senso, l'effetto si sostanzia nella conformazione delle possibili visuali derivante dalla presenza dell'opera in progetto, con specifico riferimento a visuali panoramiche e/o elementi di definizione dell'identità locale. La modifica del paesaggio percettivo, effetto proprio della percezione di tipo concettuale, riguarda gli esiti indotti dalla presenza dell'opera in progetto nella lettura ed interpretazione del quadro scenico da parte del suo fruitore; in tal senso, l'effetto si sostanzia nella potenziale deconnotazione del contesto, intesa come indebolimento/perdita della sua identità.

Il bacino percettivo corrisponde alle linee di crinale dei rilievi che definiscono la conca bolzanina costituente lo skyline che definisce la visuale esperibile dal contesto propriamente detto urbano analizzato in fase conoscitiva, in cui si sono distinte due condizioni percettive prevalenti.

La prima dai luoghi dei maggiori assi di collegamento delle parti di città sulle due rive del fiume Isarco, dai parchi e dai luoghi dello svago in cui le visuali sono ampie e interrotte, appunto, dallo skyline; la seconda, percorrendo la maglia stradale della città contemporanea in cui lo sviluppo sul piano verticale dell'abitato frammenta la vista e sfavorisce la percezione dei versanti boscati visibili solo da alcuni scorci aperti lungo la viabilità principale.

Muovendo da detta prima sintesi interpretativa del contesto percettivo in cui l'opera si inserisce, con l'ausilio della fotosimulazione è stato possibile analizzare il rapporto tra opera e paesaggio, o meglio, tra opera e gli elementi della percezione del paesaggio. Lo skyline bolzanino.

Il primo punto di vista scelto per l'analisi è relativo alla realizzazione delle opere di imbocco lato Verona della nuova Galleria del Virgolo.

Dall'immagine raffigurante le condizioni percettive ante operam è possibile osservare in primo luogo la Verona Brennero che corre parallela la via Trento alle pendici del versante e l'attuale galleria autostradale, concorrono alla connotazione dell'immagine i fabbricati del centro di manutenzione stradale. Lo skyline bolzanino è chiaramente percepibile grazie all'assenza di detrattori visivi in corrispondenza alle linee che lo definiscono.

Dal confronto con l'immagine raffigurante le condizioni percettive post operam, è subito evidente, che le opere di imbocco della nuova Galleria si rapportano alla parete rocciosa del versante senza riprofilature o scavi del versante, grazie alla realizzazione di manufatti a copertura dei brevi tratti in approccio che ne consentono l'attacco in naturale. Tale soluzione progettuale consente, dunque, di preservare il naturale profilo del Virgolo e, conseguentemente, il profilo oggi apprezzabile dello skyline percepito da via Trento. Le uniche modifiche rilevabili sono da riferirsi alla riduzione dei manufatti edilizi che prima connotavano la scena in primo piano, assimilabile ad una riduzione di concentrazione di elementi di disturbo del quadro scenico osservato.

Il secondo punto di vista è, invece, rappresentativo dei rapporti che intercorrono tra l'elemento connotante il paesaggio percettivo, il Virgolo, e gli elementi che definiscono la città contemporanea. Quest'ultima parte di città, presenta come caratteristica principale quella della densificazione urbana quale alternativa alla dissipazione, che a livello percettivo si concretizza con edifici dalla mole ben più rilevante rispetto all'edilizia di tipo tradizionale della città storica e moderna.

Condizione percettiva, quella appena descritta, osservabile da Ponte Loreto, in uscita dal centro storico guardando il Virgolo.

L'opera in questo specifico tratto consta principalmente in interventi di mitigazione acustica tramite l'installazione di barriere antirumore. Interventi ormai assimilati all'interno del lessico ridotto degli iconemi costituenti il linguaggio delle opere ferroviarie che, come evidente nella già citata Figura, assume nei rapporti dimensionali e nei formalismi quanto è in essere nell'infrastruttura esistente. L'essenzialismo dell'elemento barriera, unitamente ai cromatismi adottati, non scosta da quelli presenti all'interno della scena osservata, connotata dalla sommatoria di elementi eterogenei tra loro.

A fronte di tali considerazioni si ritiene che potenziali modifiche delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo possano essere considerate trascurabili.

Scheda E4 - Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa

La dimensione Operativa considera l'opera in termini di suo esercizio e, in ragione di tale prospettiva di analisi, gli aspetti considerati ai fini dell'individuazione delle Azioni di progetto sono stati quelli rappresentati dall'insieme delle attività attraverso le quali si svolge il suo ciclo di funzionamento.

Nel seguito sono riportate le schede di sintesi relative ai diversi fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c) del DLgs 152/2006 e smi, potenzialmente interessati dagli effetti derivanti dal ciclo di funzionamento dell'opera in progetto.

Tabella 28 Scheda di sintesi Clima acustico: Dimensione Operativa

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Aria e Clima	Ao.1	Modifica dei livelli di gas climalteranti	Ao.01	-	-	-	-	-
<i>Legenda</i>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
<i>Note</i>								
	Ao.1	L'effetto, per come indagato nel presente studio, è riferito alla modifica del livello di emissioni di gas climalteranti e, segnatamente, di CO ₂ , conseguente alla diversione modale dalla gomma privata al ferro, determinata dalla creazione di una nuova offerta di trasporto pubblico su ferro						
		Rispetto a detta prospettiva di analisi, l'opera in progetto si configura per l'impossibilità di giungere ad una puntuale quantificazione degli effetti indotti. Se da un lato, l'opera in esame considerata nella sua individualità, ossia di intervento infrastrutturale di circa 1.100 metri, non possiede certamente le dimensioni per poter						

determinare una modifica delle emissioni di detti gas, dall'altro, inquadrata all'interno del più complesso quadro infrastrutturale di cui costituisce parte integrante, questa si configura come elemento la cui essenzialità è direttamente misurabile nella impossibilità di portare a compimento tale quadro infrastrutturale in sua assenza.

In altri termini, il fatto che la risoluzione delle attuali criticità di assetto proprie della tratta Bolzano - Dev. estremo BZ (termine con il quale è identificata la tratta di ingresso Sud alla stazione di Bolzano) e, ancor più, che la possibilità di conseguire quell'incremento della capacità ferroviaria della direttrice del Brennero funzionale a poter assorbire l'aumento della domanda di trasporto su ferro derivante dal quadro degli interventi infrastrutturali di area vasta in corso di realizzazione lungo la direttrice del Brennero (Tunnel di Base del Brennero e Lotto 1) dipendano dall'opera in progetto, consente di poter affermare come la dimensione geografica rispetto alla quale tragguardare i benefici da questa indotti sia quella territoriale.

Stante quanto premesso in merito alle motivazioni che non consentono una quantificazione numerica degli effetti indotti ed in relazione al ruolo rivestito dall'opera in progetto rispetto al quadro degli interventi di sviluppo ferroviario programmati ed in corso di realizzazione, è possibile affermare che detta opera determinerà un effetto migliorativo in termini di emissioni di CO₂ proprio in quanto consentirà il conseguimento di quegli obiettivi di diversione modale dalla gomma al ferro, al quale tali interventi di sviluppo sono rivolti.

Tabella 29 Scheda di sintesi Clima acustico: Dimensione Operativa

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Clima acustico	Co.1	Modifica del clima acustico	Ao.01			●		
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Co.1	L'effetto è determinato dalle emissioni acustiche prodotte dal transito dei convogli ferroviari, secondo il modello di esercizio di progetto, ossia con riferimento al numero ed alla tipologia di treni previsti da detto modello.						
		Al fine di indagare detto effetto, nell'ambito delle attività correlate alla progettazione dell'opera in esame è stato sviluppato uno studio modellistico che, sulla base del preventivo censimento dei potenziali ricettori in funzione delle caratteristiche dimensionali, tipologia dell'uso in atto e stato di conservazione, ha preso in considerazione lo scenario post operam e quello post mitigazione.						

In esito alle risultanze dello scenario post operam, così come documentato nell'Output del modello di calcolo, è emersa la necessità di procedere ad un contenimento dei livelli sonori in facciata dei ricettori.

La scelta progettuale a tal fine adottata è stata quindi quella di procedere attraverso interventi di tipo indiretto.

In tale ottica, sono state previste barriere di altezze variabili da 4,44 m a 7,38 m sul piano del ferro per una lunghezza complessiva di circa 1.045 m.

A fronte del dimensionamento proposto degli interventi di mitigazione acustica lungo linea è possibile abbattere considerevolmente i livelli sonori prodotti con la realizzazione del progetto in esame in corrispondenza dei ricettori protetti da barriera antirumore, garantendo per la maggior parte il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente.

Stante la centralità del tema, per tali ricettori, successivamente alla messa in opera degli interventi di mitigazione lungo linea, andrà opportunamente verificato il rispetto dei limiti interni.

In considerazione di quanto detto, l'effetto può essere ritenuto mitigato.

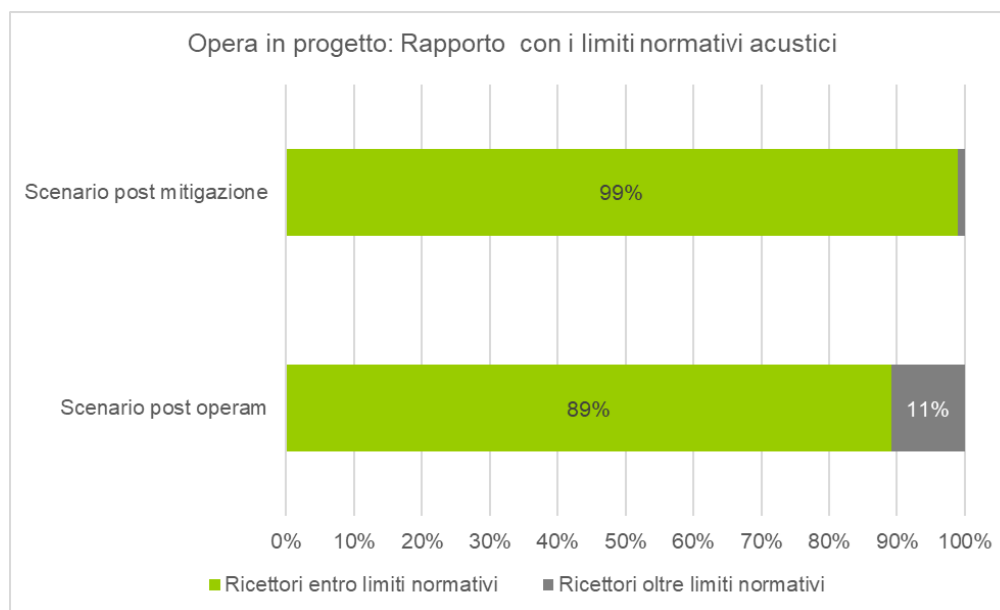
Tabella 30 Scheda di sintesi Popolazione e salute umana: Dimensione Operativa

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Popolazione e salute umana	Uo.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico	Ao.01			•		
	Uo.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale	Ao.01			•		
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Uo.1	<p>L'effetto si sostanzia nell'esposizione della popolazione a livelli di inquinamento acustico che possono determinare danno, disturbo o fastidio, in conseguenza delle emissioni prodotte dal transito dei treni.</p> <p>Entrando nel merito del caso in specie, prima di dare conto delle risultanze dello studio modellistico condotto nell'ambito dello Studio acustico, una prima considerazione in merito all'entità rivestita dal fenomeno discende dalla sua contestualizzazione rispetto alle specificità del contesto di localizzazione dell'opera in progetto.</p>						

A tal riguardo, come già evidenziato, la porzione territoriale oggetto del presente studio si colloca all'interno di uno scenario prevalentemente urbano costituito da tessuti edilizi che, è formato da un edificato per tipo lineare mediamente con altezza pari a sei piani

Posto che l'abitato risulta interessato quasi totalmente dall'opera in progetto, fatta salva la parte che si sviluppa in galleria, l'incidenza delle aree urbane da questa interessate rispetto alla sua estesa complessiva, pari a circa il 75%, offre già una prima quanto significativa indicazione dell'entità che il fenomeno dell'esposizione della popolazione all'inquinamento acustico prodotto dal transito ferroviario riveste nel caso in esame.

Rispetto alla situazione di contesto qui sinteticamente descritta, gli interventi di mitigazione acustica sviluppati nel citato studio, consistenti in barriere antirumore, consentono di eliminare la quasi totalità delle situazioni di superamento dei limiti normativi evidenziate nello scenario post operam.



Grazie a detti interventi, il 99% dei ricettori presenti ricadenti all'interno della fascia di pertinenza acustica risulta mitigato.

Per quanto riguarda i ricettori posti al di fuori della fascia di pertinenza acustica ferroviaria, dall'analisi dei limiti dei Piani di classificazione acustica dei Comuni interessati, non si riscontrano eccedenze dei limiti interni.

In ogni caso, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (NB1D01R22RGMA0000001A) sono state previste delle postazioni di misura al preciso fine di verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione previsti e, con ciò, il rispetto dei limiti normativi.

Uo.2

L'effetto considera le condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento vibrazionale e la loro variazione, in ragione del traffico ferroviario secondo il modello

di esercizio, e le relative conseguenze di disturbo (“annoyance”) che ne derivano sulla popolazione stessa.

Le considerazioni a tal riguardo riportate nel presente SIA si fondano sulle risultanze di uno studio specialistico (Studio vibrazionale), condotto mediante un modello di propagazione teorico, supportato da dati sperimentali acquisiti mediante una campagna di rilievi vibrometrici eseguita nelle aree oggetto di intervento.

Partendo da dette analisi preliminari ed in considerazione delle caratteristiche del volume di traffico di progetto, lo studio in questione ha operato una preliminare identificazione della fascia di criticità, intesa come quella fascia di distanza dalla sorgente entro la quale gli edifici in essa ricadenti e, con essi, i relativi occupanti, possono essere soggetti ad un livello di accelerazione superiore alle soglie di riferimento della norma UNI 9614 (si ricorda difatti che non esiste una legge che stabilisca limiti quantitativi per l’esposizione alle vibrazioni, ma solo norme tecniche). Dall’applicazione dei modelli si rileva che i valori di riferimento non sono rispettati per tutti i ricettori posti in prossimità del nuovo tracciato ferroviario e pertanto si prevede l’installazione di un tappetino antivibrante dalla pk 1+000 alla pk 1+100 per una lunghezza complessiva pari a 100 metri.

Si sottolinea che sono state assunte condizioni al contorno più severe di quelle che si verificheranno con la realizzazione dell’opera ferroviaria, in quanto la nuova linea ferroviaria sarà costituita da un armamento nuovo e pertanto più levigato rispetto a quello della linea ferroviaria esistente sulla quale sono stati eseguiti i rilievi.

SCHEDA F – MISURE ED INTERVENTI PER LA PREVENZIONE, RIDUZIONE E CONTROLLO DEGLI EFFETTI

Scheda F1 - Misure ed interventi di prevenzione e riduzione previsti per la fase di cantiere

<p>Interventi per la riduzione della polverosità</p>	<p>Gli interventi per la riduzione della polverosità possono essere ricondotti a due categorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procedure operative; • Opere. <p>Le procedure operative riguardano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bagnatura delle piste, delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni, atti a contenere la produzione di polveri, dovranno essere effettuati tenendo conto della stagionalità, con incrementi della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. L'efficacia di detti interventi è correlata alla frequenza delle applicazioni ed alla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento. Relativamente alla frequenza, come premesso, sarà necessario definire un programma di bagnature articolato su base annuale, che tenga conto della stagionalità e della tipologia di pavimentazione dell'area di cantiere; per quanto riguarda l'entità della bagnatura, si prevede di impiegare circa 1 l/m² per ogni trattamento di bagnatura • Spazzolatura della viabilità asfaltata interessata dai traffici di cantiere, da attuare secondo un programma da definire preventivamente • Coperture dei mezzi di cantiere e delle aree di stoccaggio, per queste ultime, in alternativa alla bagnatura. • Organizzazione ed apprestamento delle aree di cantiere fisso <p>Per quanto concerne le opere di mitigazione, queste fanno riferimento alle seguenti tipologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi • Barriere antipolvere
<p>Interventi di mitigazione acustica</p>	<p>Le opere di mitigazione del rumore previste per le aree di cantiere possono essere ricondotte a due categorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interventi "attivi", finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore; • Interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno. <p>La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una serie di scelte e procedure operative, nel seguito elencate per tipologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali • Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature • Modalità operazionali e predisposizione del cantiere

Per quanto riguarda le misure di mitigazione passive, queste consistono sostanzialmente nel posizionamento di schermi acustici tra le attività di cantiere più impattanti e il/i ricettore/i da salvaguardare.

Nello specifico, gli interventi previsti sono i seguenti:

<i>Codice Barriera</i>	<i>Area di Cantiere/Lavoro</i>	<i>Lunghezza Barriera [m]</i>	<i>Altezza Barriera [m]</i>
BA01	CO.02/AS.02	195	5
BA02	CO.01/AS.01	116	5
BA03	AT.02	41	5
BA04	AT.03-1	150	5
BA05	AT.03-2	59	5
BA06	AS.01_S	70	5

Scheda F2 - Misure ed interventi di prevenzione e riduzione previsti per la fase di esercizio

Interventi di mitigazione acustica

Lo studio modellistico, condotto con riferimento allo scenario di progetto dato dall'esercizio, ha evidenziato la necessità di prevedere interventi di mitigazione acustica indiretti, ossia barriere antirumore, la cui altezza variabile compresa tra i 4,44 e 7,38 metri sul piano del ferro, ed aventi lunghezza complessiva di circa 1.045 metri.

Opere a verde

L'iter progettuale delle opere a verde parte dall'analisi degli strumenti di pianificazione territoriale e dalla definizione delle potenzialità vegetazionali delle aree indagate, desunte dalle caratteristiche climatiche, geomorfologiche, pedologiche, nonché dall'analisi della vegetazione esistente rilevata nelle zone contigue all'area oggetto di intervento.

In linea generale, l'iter progettuale delle opere a verde si sviluppa in tre momenti:

- Valutazione delle interferenze dell'opera con gli strumenti di pianificazione territoriale
Consiste nell'analisi delle interferenze del tracciato ferroviario con il territorio, con riferimento agli strumenti di pianificazione territoriale.
- Inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico-ambientale
Consiste nello studio delle caratteristiche territoriali (aspetti climatici, paesaggio, vegetazione, flora e fauna) al fine di garantire un migliore inserimento dell'opera sul territorio. L'approfondita conoscenza del territorio in esame, infatti, consente di avere un quadro quanto più completo degli ostacoli e delle opportunità e fornisce un'indicazione operativa circa le soluzioni praticabili.
- Definizione delle tipologie di intervento

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BOLZANO – MERANO Realizzazione nuovo tunnel del Virgolo a 3 binari Spostamento bivio linea Meranese Stabilizzazione versante del Colle Virgolo					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D-22-RG	DOCUMENTO SA0001 002	REV. A

In questa fase si definiscono le tipologie degli interventi a verde, con particolare attenzione alla scelta delle specie vegetali e ai sestì di impianto.

Gli interventi di inserimento paesaggistico si configurano come un sistema integrato di azioni per ricucire e migliorare parti del paesaggio attraversato dalla costruzione dell'infrastruttura, in grado di relazionarsi con il contesto in cui si inseriscono, sia dal punto di vista paesaggistico che vincolistico in termini di beni tutelati in adiacenza al progetto. I principi di ricomposizione percettiva del paesaggio seminaturale fanno riferimento alla loro ricostituzione fisica attraverso interventi di ricomposizione ambientale.

In sintesi, i criteri che hanno orientato la progettazione delle opere a verde prevedono:

- l'eliminazione delle interferenze o alla riduzione del loro livello di gravità;
- di ricostituire corridoi biologici, interrotti dall'abbattimento di vegetazione arborea ed arbustiva, o di formarne di nuovi, tramite la connessione della vegetazione frammentata;
- di ricomporre la struttura dei diversi paesaggi interferiti con un'equilibrata alternanza di barriere vegetali, campi visivi semi-aperti e aperti a seconda della profondità e distribuzione delle mitigazioni, organizzandosi come una sorta di modulazione di pieni e di vuoti che creano differenti visuali sul paesaggio attraversato.
- la riqualificazione delle aree intercluse prodotte dai nuovi tracciati viari ed aventi caratteristiche di dimensione e/o articolazione tali da non poter essere destinate al precedente uso del suolo;
- di creare dei filtri di vegetazione in grado di contenere una volta sviluppati la dispersione di polveri, inquinanti gassosi, rumore ecc.;
- di incrementare la biodiversità.

Il sistema proposto è stato suddiviso per moduli tipologici, al fine di individuare la migliore soluzione possibile in relazione all'ambito d'intervento. In generale, lungo il tracciato, sono stati inseriti elementi lineari e da interventi di tipo areale. Gli schemi proposti vista la loro composizione floristica, determinano a maturità la costituzione di una fascia di vegetazione non omogenea in funzione del diverso portamento delle specie vegetali utilizzate. I moduli sono di seguito descritti.

- Inerbimento previsto in tutte le aree di intervento a verde
- Ripristino ante operam, termine con cui si intende il ripristino del suolo interferito dalle aree di cantiere e i medesimi interventi realizzati a partire da eventuali superfici dismesse da restituire all'uso originario
- Interventi di tipo lineare localizzati al margine del corpo ferroviario oltre la recinzione con la finalità di mitigare l'inserimento paesaggistico dell'opera e mascherarne le opere maggiori in corrispondenza di ricettori sensibili
- Interventi di tipo areale concepiti al fine di perseguire l'integrazione e l'inserimento a carattere paesaggistico e naturalistico, con l'obiettivo di ripristinare quelle porzioni territoriali necessariamente modificate dall'opera o da tutte quelle operazioni che si rendono indispensabili per compierla