

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP: J94F04000020001

U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO

PROGETTO DEFINITIVO

ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

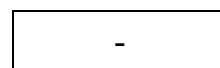
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

RELAZIONE GENERALE

SCALA:



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

IBL1 1A D 22 RG SA000A 001 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Approvato	Data
A	Emissione per ottemperanza prescrizioni	F.Rocchi	Ott. 2017	R.Paglino	Ott. 2017	C. Mazzocchi	Ott. 2017		
B	Emissione per ottemperanza prescrizioni	F.Rocchi	Febb. 2018	R.Paglino	Febb. 2018	C. Mazzocchi	Febb. 2018		
C	Emissione a seguito delibera PAB del 24/07/2018	G.Tucci R.Paglino	Dicembre 2018	G.Dajelli	Dicembre 2018	C. Mazzocchi	Dicembre 2018		

ITALFERR S.p.A.
Dott. Ing. Donato Indovici
Ordine degli Ingegneri di Roma
n. 4133

File: IBL11AD22RGSA000A001C

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	7
2	LA STORIA E L'EVOLUZIONE DEL PROGETTO	9
3	LA CONFIGURAZIONE CONDIVISA DEI SITI DI DEPOSITO	17
4	CONTENUTI, ARTICOLAZIONE E FINALITÀ DELLO STUDIO	19
4.1	DOCUMENTI ALLEGATI	23
5	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	23
5.1	DESCRIZIONE TECNICA DEL PROGETTO	25
5.2	RAPPORTO DEL PROGETTO CON LE TUTELE E I VINCOLI PRESENTI	31
5.2.1	<i>Tratto A - Finestra di FUNES</i>	32
5.2.2	<i>Tratto B Val di Varna</i>	35
5.3	DESCRIZIONE TECNICA DELLE VIABILITÀ DI PROGETTO	36
5.4	RESIDUI ED EMISSIONI PREVISTI	49
5.4.1	<i>In fase di costruzione</i>	49
5.4.2	<i>In fase di funzionamento</i>	50
5.5	TECNICHE UTILIZZATE	50
5.6	FASI DI REALIZZAZIONE DEL PROGETTO	51
5.7	CANTIERIZZAZIONE	51
	STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE	67
5.8	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	68
5.8.1	<i>Caratterizzazione demografica</i>	68
5.8.2	<i>Caratterizzazione sanitaria</i>	88
5.9	BIODIVERSITÀ	94
5.9.1	<i>Fauna e flora</i>	94
5.9.2	<i>Specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/ CEE e della direttiva 2009/147/CE</i>	97

5.10	TERRITORIO.....	98
5.10.1	<i>Funes</i>	98
5.10.2	<i>Val di Varna</i>	99
5.11	SUOLO	99
5.11.1	<i>Riferimenti Normativi</i>	99
5.11.2	<i>Inquadramento geologico</i>	100
5.11.3	<i>Inquadramento geologico di dettaglio</i>	102
5.11.4	<i>Inquadramento geomorfologico</i>	104
5.11.5	<i>Cenni di sismica</i>	106
5.11.6	<i>Siti contaminati</i>	106
5.12	ACQUA	107
5.12.1	<i>Riferimenti normativi</i>	107
5.12.2	<i>Pianificazione vigente</i>	110
5.12.3	<i>Inquadramento idrologico e idrogeologico di area vasta</i>	118
5.12.4	<i>Inquadramento idrologico e idrogeologico di dettaglio</i>	125
5.12.5	<i>Stato della qualità</i>	126
5.13	ARIA E CLIMA	138
5.13.1	<i>Orografia</i>	138
5.13.2	<i>Meteorologia</i>	140
5.13.3	<i>Stato di qualità dell'aria</i>	142
5.14	BENI MATERIALI E PATRIMONIO CULTURALE	151
5.14.1	<i>Val di Varna</i>	151
5.14.2	<i>Ambito di Funes</i>	153
5.15	PAESAGGIO	156
5.15.1	<i>Descrizione degli elementi che caratterizzano la struttura del paesaggio</i>	158

5.15.2	Usa del suolo ed Aspetti naturalistici	163
6	IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI	165
6.1	BIODIVERSITÀ	166
6.1.1	Premessa	166
6.1.2	Impatti in fase di cantiere	167
6.1.3	Impatti in fase di esercizio	168
6.2	TERRITORIO	170
6.2.1	Impatti in fase di cantiere	170
6.2.2	Impatti in fase di esercizio	170
6.3	SUOLO E SOTTOSUOLO	170
6.3.1	Impatti in fase di cantiere	170
6.3.2	Impatti in fase di esercizio	171
6.4	ACQUE	171
6.4.1	Impatti in fase di cantiere	172
6.4.2	Impatti in fase di esercizio	172
6.5	ARIA E CLIMA	173
6.5.1	Approccio metodologico	174
6.5.2	Inquinanti considerati nell'attività modellistica	175
6.5.3	Meccanismi di formazione del biossido di azoto	176
6.5.4	Identificazione degli scenari di simulazione	177
6.5.5	Stima dei fattori di emissione	178
6.5.6	Dominio di calcolo e schema di modellazione	179
6.5.7	Ricettori discreti	180
6.5.8	Parametri di calcolo	182
6.5.9	Risultati	183

6.5.10	Clima.....	185
6.6	RUMORE E VIBRAZIONI	187
6.6.1	Rumore	187
6.7	PATRIMONIO CULTURALE	215
6.8	PAESAGGIO	215
6.8.1	<i>Impatti in fase di cantiere</i>	215
6.8.2	<i>Impatti in fase di esercizio</i>	217
6.9	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	219
6.9.1	<i>Impatti in fase di cantiere</i>	219
6.9.2	<i>Impatti in fase di esercizio</i>	219
6.10	SINTESI DELLE PROBLEMATICHE AMBIENTALI IN FASE DI ESERCIZIO	219
6.10.1	<i>Biodiversità</i>	220
6.10.2	<i>Territorio</i>	222
6.10.3	<i>Suolo e sottosuolo</i>	223
6.10.4	<i>Acque</i>	224
6.10.5	<i>Aria e clima</i>	226
6.10.6	<i>Rumore e vibrazioni</i>	226
6.10.7	<i>Patrimonio culturale</i>	229
6.10.8	<i>Paesaggio</i>	229
7	OBIETTIVI DI PROTEZIONE AMBIENTALE COMUNITARI E NAZIONALI PERTINENTI AL PROGETTO.....	231
8	MISURE PER RIDURRE, MITIGARE E COMPENSARE GLI IMPATTI.....	243
8.1	ESERCIZIO.....	254
9	IL MONITORAGGIO AMBIENTALE	254
9.1	CRITERI DI ACQUISIZIONE, ARCHIVIAZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO	256

9.2	COMPONENTE ATMOSFERA.....	257
9.3	COMPONENTE SUOLO.....	261
9.4	COMPONENTE RUMORE	264
9.5	COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI.....	266
9.6	COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE.....	272
9.7	COMPONENTE VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA.....	276
9.8	AMBIENTE SOCIALE.....	280
10	INTERFERENZE E IMPATTI CON BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI.....	288
11	IMPATTI DOVUTI ALLA VULNERABILITÀ DEL PROGETTO.....	288
11.1	RISCHIO SISMICO	288
11.2	ALLUVIONI	289
12	ELENCO DELLE FONTI UTILIZZATE.....	291
13	ALLEGATI.....	292

1 PREMESSA

Il quadruplicamento della linea ferroviaria Fortezza – Verona si configura come uno dei progetti individuati in via preliminare per la rete centrale nel settore dei trasporti dell’Unione Europea, così come definito dai “Regolamenti (UE) N. 1315/2013 e 1316/2013 del Parlamento Europeo e del Consiglio dell’Unione Europea dell’11 dicembre 2013, sugli orientamenti per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti¹.

L’intervento ricade nel Corridoio della rete centrale denominato “Scandinavia – Mediterraneo” e si colloca sull’allineamento Norimberga – Monaco – Innsbruck – Verona – Bologna – Ancona/Firenze

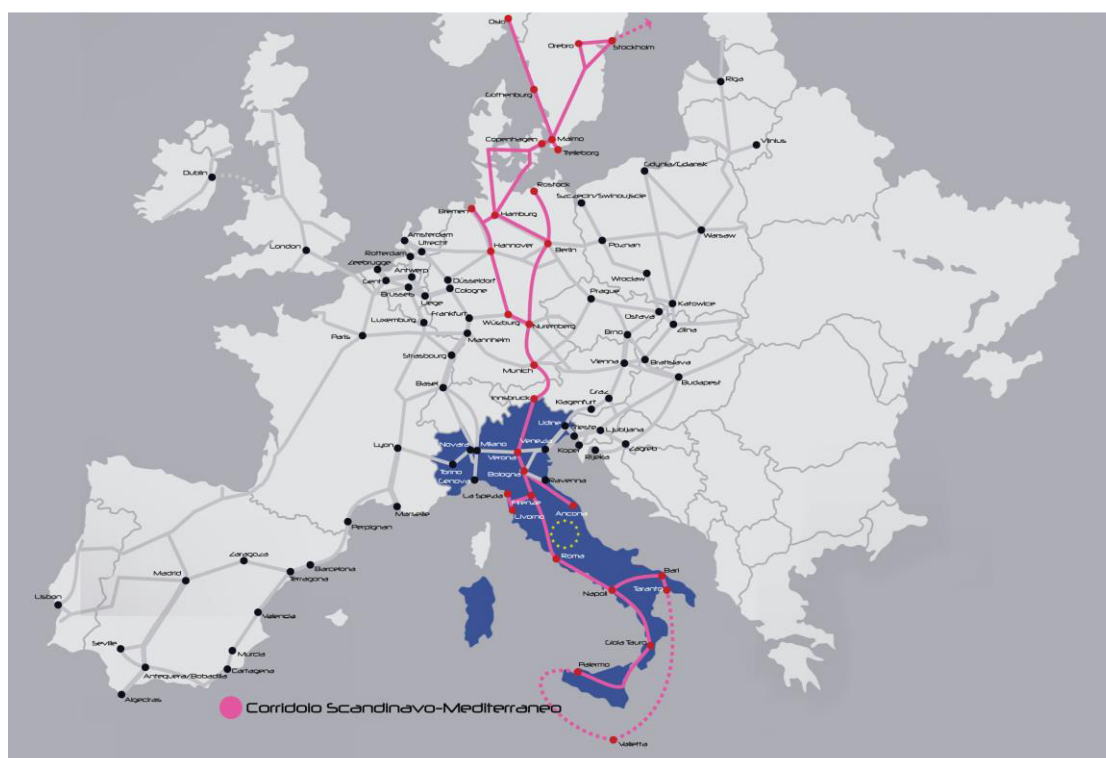


Figura 1-1 Corridoi della Rete Centrale (Regolamento (UE) N. 1316/2013)

La parte centrale alpina di questo allineamento è costituita dalla Linea di accesso Nord Monaco-Innsbruck, dalla Galleria di Base del Brennero e dalla Linea di accesso Sud Fortezza-Verona.

¹ Regolamento (UE) N. 1315/2013 del parlamento Europeo e del consiglio dell’11 dicembre 2013 - sugli orientamenti dell’Unione per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti e che abroga la Decisione 661/2010/UE;

Regolamento (UE) N. 1316/2013 del Parlamento Europeo e del Consiglio dell’11 dicembre 2013 che istituisce il meccanismo per collegare l’Europa e che modifica il regolamento (UE) n. 913/2010 e che abroga i regolamenti (CE) n. 680/2007 e (CE) n. 67/2010

Mentre nella Linea di accesso Nord e nella Galleria di Base del Brennero sono presenti tratti transfrontalieri, la Linea di accesso Sud è ubicata interamente in territorio italiano, lungo le valli dell'Isarco e dell'Adige.



8.2. Rete globale: ferrovie, porti e terminali ferroviario-stradali (TFS)
Rete centrale: ferrovie (trasporto merci), porti e terminali ferroviario-stradali (TFS)

BE BG CZ DK DE EE IE EL ES FR HR IT CY LV LT LU HU MT NL AT PL PT RO SI SK FI SE UK

8



Figura 1-2 – Rete Centrale – (Regolamento (UE) N. 1315/2013)

Nell'ambito della Linea di accesso Sud sono stati individuati quattro lotti funzionali, con priorità sulle tratte che presentano limiti di prestazione e di velocità.

I primi due lotti ricadono nel territorio della Provincia Autonoma di Bolzano, il terzo in quello della Provincia Autonoma di Trento e il quarto ricade nel territorio della Provincia di Verona:

Lotto 1	Tratta Fortezza- Ponte Gardena
Lotto 2	Circonvallazione di Bolzano
Lotto 3	Circonvallazione di Trento e Rovereto
Lotto 4	Ingresso a Verona da Nord

Le rimanenti tratte della linea Fortezza – Verona sono state suddivise nei seguenti lotti di completamento:

- Tratta di linea Ponte Gardena - Prato Isarco
- Tratto di linea Bronzolo - Trento
- Tratto di linea Rovereto – Pescantina

2 LA STORIA E L'EVOLUZIONE DEL PROGETTO

Il Progetto Preliminare

Per i lotti funzionali:

Lotto 1 “ Tratta Fortezza- Ponte Gardena “ ,

Lotto 2 “Circonvallazione di Bolzano”

Lotto 3 “Circonvallazione di Trento e Rovereto”,

Lotto 4 “Ingresso a Verona da Nord”

nel giugno 2003 è stato avviato l'iter autorizzativo per l'ottenimento dell'approvazione del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE), ai sensi della L. 21.12.2001 n. 443,

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	10 di 292

presso il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, presso il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, le Provincie, gli Enti interferenti e presso il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Il CIPE con delibera 82/2010 del 18/11/2010 (pubblicata sulla G.U. del 16/3/2011) ha approvato con prescrizioni il progetto preliminare del solo lotto 1 “Fortezza-Ponte Gardena”, autorizzando l’avvio della Progettazione Definitiva².

Sulla base dell’approvazione del progetto preliminare e sull’assegnazione della relativa copertura finanziaria, il soggetto aggiudicatore Rete Ferroviaria italiana S.p.A. (RFI) in qualità di Committente ha dato incarico alla società Italferr S.p.A. di redigere il progetto definitivo del Lotto 1.

Il Progetto definitivo

Per il progetto definitivo del Lotto 1 Fortezza-Ponte Gardena è stato avviato l’iter autorizzativo presso il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ai sensi e per gli effetti dell’articolo 166 del D.Lgs 163/2006 in data 14 ottobre 2015, ed è stato, altresì inviato a ciascuna delle amministrazioni interessate dal progetto rappresentate nel CIPE ed a tutte le ulteriori amministrazioni competenti a rilasciare permessi e autorizzazioni di ogni genere e tipo, nonché ai gestori di opere interferenti.

Contestualmente è stato dato avvio al procedimento volto alla dichiarazione di pubblica utilità, avvenuto mediante annuncio con pubblicazione, il 23 ottobre 2015, su due testate giornalistiche, a diffusione nazionale e locale, ai sensi dell’art. 166, comma 2, del D.Lgs. 163/2006.

Il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali, con Decreto n. 293 del 06.10.2016, ha determinato, ex artt. 166 e 185 cc. 4 e 5 del D.Lgs 163/2006, la sussistenza della sostanziale coerenza del Progetto Definitivo con il Progetto Preliminare oggetto della Delibera CIPE n. 82/2010, nonché l’esito positivo della Verifica di Ottemperanza alle prescrizioni e raccomandazioni dettata dalla predetta Delibera CIPE n. 82/2010.

² Nella stessa delibera il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha individuato un sub lotto funzionale “Fluidificazione del traffico ed interconnessione con la linea esistente”, del Lotto 1 Fortezza – Ponte Gardena”, che prevede l’anticipazione di alcuni interventi previsti nel progetto preliminare del lotto 1, da realizzare negli impianti di Fortezza e Ponte Gardena. Il progetto definitivo del sub lotto funzionale è stato sottoposto a verifica di ottemperanza (V.O. 68) ex art. 185 comma 4 e 5 del D.lgs. 163/2006, con esito positivo sancito con determina direttoriale del 18 luglio 2012 e approvato dal CIPE con delibera 6/2013 del 18 febbraio 2013.

Il progetto definitivo del Lotto 1 Fortezza-Ponte Gardena è stato esaminato e approvato dal CIPE nella seduta del 3 marzo 2017, con delibera n. 8 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 131 del 8 giugno 2017.

L'approvazione del CIPE è subordinata all'ottemperanze delle prescrizioni e delle raccomandazioni riportate all'allegato 1 alla delibera citata, da attuarsi nella fase esecutiva e realizzativa dell'opera, con particolare riguardo alla condivisione dei siti di deposito con il territorio, (prescrizione n. 1)

In esito a talune di queste prescrizioni e raccomandazioni è stato redatto un aggiornamento di una parte del progetto definitivo approvato, per recepire quelle variazioni che possono comportare una valutazione ambientale integrativa e/o un ulteriore procedimento di localizzazione urbanistica e che si è ritenuto opportuno riproporre all'approvazione del CIPE propedeuticamente alle procedure di affidamento, che avverranno secondo le disposizioni del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i..

Il Progetto definitivo delle parti variate

Oggetto del presente aggiornamento è, quindi, il progetto definitivo delle parti variate in esito all'ottemperanza alle prescrizioni nn. 1, 3, 4, 5, 8, 10,15, 56, 57, 58, 24, 25, 33, 34, 35, 36, 45, 47, 54 e della raccomandazione n. 4 di cui all'allegato 1 alla delibera CIPE 8/2017.

In particolare, per dare seguito alle prescrizioni sul tema rilevante della definizione dei siti di deposito definitivi, nonché all'esigenza di garantire i livelli di efficienza e tutela ambientale mantenendo il pieno rispetto dei principi di legalità e trasparenza nell'individuazione di scenari di conferimento di pubblico beneficio, sono stati riavviati numerosi incontri e tavoli tecnici con il Commissario Straordinario di Governo e la Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) finalizzati alla definizione dei siti idonei all'allocazione dei materiali di scavo provenienti dalla tratta ferroviaria in questione, al fine di giungere ad uno scenario definitivo ed attuabile per rispondere ai disposti del D.M. 161/2012 nonché per assicurare la piena fattibilità dell'intervento finanziato.

A seguito dei suddetti tavoli tecnici ed incontri con nota prot. 1/75.01/572001 del 02/10/2017 la Provincia Autonoma di Bolzano ha trasmesso un elenco dei potenziali siti di destinazione finale ubicati nella medesima area della Val Riga e denominati "Gatschwiesen", "Unterseeber", "Forch", e "Plattner" senza alterare, pertanto, la complessiva architettura logistica della cantierizzazione e della gestione dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotti già definita all'interno del PUT approvato.

L'individuazione dei suddetti siti di deposito definitivo ha altresì comportato la redazione dei relativi progetti di riqualifica/riempimento/rimodellamento finale atti a soddisfare le esigenze progettuali e l'utilizzo finale dei materiali in esubero in qualità di sottoprodotti.

Pertanto, in data 6 novembre 2017 con nota prot. RFI-AD\A0011\P\2017\0001812 si è provveduto a inoltrare al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti il Progetto Definitivo delle parti variate in ottemperanza alle prescrizioni impartite con la Delibera CIPE del 3 marzo 2017, per le finalità indicate all'art. 166 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. e all'art. 167, comma 5 del medesimo Decreto, per le parti in precedenza non assentite, anche ai fini del conseguimento dell'intesa Stato-regione sulla relativa localizzazione

La correlata istanza per l'avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto Definitivo delle parti variate, ai sensi dell'art. 216 c. 27 del D. Lgs. 50/2016 e dell'Art. 167 comma 5 del D. Lgs. 163/2006 e s.m.i. e approvazione PUT dell'Art. 8 del DM 161/2012 non è stata subito trasmessa da RFI a Ministeri ed Enti competenti in quanto, parallelamente, è emersa la volontà di verificare la percorribilità di una ulteriore ipotesi per il deposito dei materiali, a seguito delle intervenute informazioni acquisite dal Commissario Governativo riguardo a difficoltà che si sarebbero potute registrare nell'occupazione di talune aree progettualmente individuate per i depositi definitivi, nonché all'intervenuta disponibilità da parte del Comune di Varna per un nuovo alternativo sito di deposito in località Gatschwiesen-Wald prospettato come di grande capacità recettiva.

In data 30 novembre 2017 il sig. Commissario Governativo ha inviato propria nota al Sig. Presidente della PAB con la quale ha formalmente comunicato la conseguente necessità di una revisione del progetto.

Il sig. Presidente della PAB, con propria nota del 18 dicembre 2017, riscontrando la suddetta lettera del Commissario Governativo, ha espressamente confermato la condivisione della necessità di procedere al riesame del progetto per considerare anche il nuovo sito di Gatschwiesen-Wald ove conferire un considerevole volume di terre e rocce provenienti dagli scavi, convocando a tal fine tutti i soggetti coinvolti per il 21 dicembre a Bolzano.

In esito a tale riunione venivano definite le modifiche da apportare al progetto per inserire il suddetto nuovo sito e ridistribuire le quantità previste negli altri tenendo conto delle ulteriori necessità nel frattempo intervenute e non ultima quella di considerare anche il sito di Hinterrigger come possibile sito polmone per un quantitativo di 400.000 mc circa.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA					
	LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	13 di 292

Conseguentemente, si è proceduto allo sviluppo delle modifiche della soluzione progettuale già prodotta, sotto il profilo dell'individuata e condivisa allocazione definitiva delle quantità di terre e rocce da scavo presso tutti gli altri siti e la redazione, quindi, di un nuovo progetto definitivo sostitutivo di quello trasmesso con la nota del 6 novembre 2017.

Con nota del 22 marzo 2018 è stato trasmesso al MIT detto nuovo progetto definitivo delle parti variate in esito all'ottemperanza alle prescrizioni nn. 1, 3, 4, 5, 8, 10,15, 56, 57, 58, 24, 25, 33, 34, 35, 36, 45, 47, 54 e della raccomandazione n. 4 di cui all'allegato 1 alla delibera CIPE 8/2017, per le finalità indicate all'art. 166 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. nonché all'art. 167, comma 5, del medesimo decreto, per le porzioni in precedenza non assentite.

Con nota del 27 marzo 2018 il Proponente ha trasmesso la correlata istanza per l'avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto Definitivo delle parti variate, ai sensi dell'art. 216 c. 27 del D. Lgs. 50/2016 e dell'Art. 167 comma 5 del D. Lgs. 163/2006 e s.m.i. e approvazione PUT dell'Art. 8 del DM 161/2012.

Il MIT con nota del 04 maggio 2018 ha convocato Conferenza dei servizi, la cui seduta si è tenuta il 25 maggio 2018. Nell'ambito di tale seduta la PAB ha rappresentato la non completa condivisione dei siti progettualmente inseriti per il conferimento proveniente dall'escavazione delle gallerie e dei relativi progetti di riambientalizzazione e con la propria "Presenza di Posizione" ha richiesto: *"...la rimodulazione massiccia delle quantità di materiale da scavo da depositare nelle singole aree di deposito individuate e in particolare per quanto riguarda l'area di Gatschwiesen e Gatschwald, preferibilmente da cancellare in seguito alla rimodulazione, e in entità minore per le aree di Unterseeber, Plattner e Forch, ... che le quantità non depositabili in queste aree vadano concentrate nella Val di Riga" (Hinterriger) "...Per quest'area la Provincia si impegna di attuare nell'interesse pubblico tutti i provvedimenti necessari al fine di potere mettere l'area a disposizione del progetto. Al proponente si chiede di studiare nell'ambito dell'elaborazione del progetto esecutivo e in collaborazione con il Comune e gli interessati la destinazione finale e la sistemazione definitiva dell'area";*

A seguito di specifica richiesta del Sig.Commissario, il Presidente della PAB ha manifestato la ferma intenzione di acquisire la maggior parte dell'area di Hinterrigger per metterla a disposizione di RFI e BBT-SE al fine di poter depositare la maggior parte dei materiali provenienti dallo scavo del versante italiano della Galleria di Base e dalle gallerie del 1° Lotto. Allo scopo, lo stesso Presidente ha richiesto con nota del 09 luglio 2018 alla competente Ripartizione di avviare il

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	14 di 292

procedimento per la modifica del piano urbanistico del Comune di Varna per determinare le condizioni necessarie per poter dichiarare la pubblica utilità dell'area e procedere all'acquisizione da parte della stessa Provincia Autonoma di Bolzano.

Allo stesso tempo, a seguito di specifica richiesta del Sig. Commissario, la PAB ha messo a disposizione uno Studio Tecnico, al quale è stato richiesto di rivedere i siti di deposito del PUT precedentemente presentati, il loro dimensionamento e la loro disponibilità. La nuova impostazione del piano dei depositi così elaborata, è stata trasmessa in data 17 luglio 2018 al Comitato Ambientale PAB che, nell'ambito dell'espressione sul progetto di CdS in data 19 luglio 2018 con parere n.17/2018 ha fornito precise osservazioni anche sulla nuova impostazione del piano dei depositi con conseguenti indicazioni di modifica/adeguamento sia del Progetto di CdS che del Piano di Utilizzo.

Successivamente, con Deliberazione n. 723 del 24 luglio 2018, la Giunta Provinciale ha approvato il progetto del PD Parti Variate alle condizioni del parere n. 17 del Comitato ambientale. In particolare con la Delibera n. 723 non viene approvato il deposito di "Gatschwiesen", vengono confermati i siti "Unterseeber", e "Plattner" ridimensionandone la superficie, con conseguente riduzione anche delle aree destinate allo stoccaggio temporaneo dei materiali da scavo, vengono confermati i siti di "Forch" conformemente al progetto presentato in CDS, compresa l'attività di estrattiva e riproposto il sito di Hinterrigger come deposito Primario approvandone un ulteriore ampliamento rispetto a quello già deliberato dalla Giunta provinciale con la Delibera n. 40 del 19.01.2016, con la quale veniva approvato il Progetto definitivo del Lotto 1.

Ai fini di concretizzare l'uso dell'area Hinterrigger destinata alle opere provvisorie e definitive per la realizzazione della Galleria di Base del Brennero e per il Lotto 1 della Fortezza - Verona, con la delibera n. 870 del 04/09/2018 la Giunta Provinciale, verificato che *"...in base al parere dell'Avvocatura della Provincia del 28.06.2018 sussistono i presupposti giuridici per la destinazione della superficie a zona per attrezzature collettive sovracomunali quale condizione per il successivo esproprio, in quanto trattasi di un'opera di interesse pubblico"*, ha approvato l'inserimento di una zona per attrezzature collettive sovracomunali a "Hinterrigger" con adozione di una proposta di modifica d'ufficio del piano urbanistico del Comune di Varna, e **l'aumento di volume complessivo pari a 4,5 mln e la sopraelevazione di circa 40-50 mt.** (oltre volumi già autorizzati)
La valutazione degli effetti potenziali dell'ampliamento del deposito è contenuta nel rapporto

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA IBL1	LOTTO 1A	CODIFICA D 22RG	DOCUMENTO SA 00 0A 001	REV. C

ambientale allegato alla delibera, che insieme agli altri allegati tecnici ne costituisce parte integrante.

RFI, preso atto che talune condizioni scaturite dalla delibera n. 723 comportano la necessità di una rivisitazione progettuale, con nota del 30 ottobre 2018 ha richiesto ai Ministeri la sospensione dei termini di svolgimento delle procedure in corso, e ha provveduto, per il tramite del proprio progettista, ad un secondo aggiornamento del Progetto definitivo delle Parti variate, oggetto della presente relazione, per poter riavviare l'iter autorizzatorio.

Cenni sul deposito di Hinterrigger

Ai fini di un completo inquadramento della tematica relativa al deposito di Hinterrigger è inoltre opportuno ripercorrere, anche a livello cronologico, le configurazioni progettuali succedutesi dalla stesura del Progetto Preliminare del lotto 1, considerando quanto previsto nel corso dello sviluppo della Progettazione della Galleria di Base del Brennero, in virtù della necessità di giungere ad una soluzione integrata sul sistema dei depositi incidenti nella Val Riga, come previsto dalle prescrizioni sul progetto preliminare di entrambi gli interventi.

Secondo le previsioni previste nel Progetto Preliminare del Lotto 1, il principale sito di deposito dei materiali di scavo è appunto il deposito Hinterrigger, realizzato nell'ambito dell'area valliva prospiciente l'Isarco, previo approfondimento del piano campagna. Lo scavo preliminare viene realizzato nella coltre di torbe che caratterizzano l'area, a seguito delle indicazioni della Provincia Autonoma di Bolzano e nell'ambito delle autorizzazioni derivanti dagli strumenti di pianificazione dei siti estrattivi provinciali.

La previsione del Progetto Preliminare indica un colmamento del sito fino ad una altezza di 15 m dalla attuale quota di campagna, con idonea riprofilatura del terreno e morfologia collinare finale del sito, in linea con le richieste di integrazioni emerse nel corso della procedura VIA. La capacità ricettiva è pari a 4,2 Mln di m³ di cui 1, 2 Mln di m³ destinati ai materiali provenienti dalla Galleria di Base

Il progetto preliminare della Galleria di Base del Brennero, viene approvato con deliberazione CIPE n.89 del 20.12.2004, contiene prescrizioni analoghe a quelle del Progetto RFI del Lotto 1 sul tema dell'uso coordinato delle aree di deposito in val Riga.

Tenuto conto che le delibere di approvazione dei due progetti preliminari hanno avuto un forte sfasamento temporale, BBT in fase di verifica di ottemperanza di tali prescrizioni nell'ambito del proprio progetto definitivo, ha predisposto una modifica della logistica cantieri/depositi in area Aica utilizzando, per il deposito dei terreni di scavo, l'intera capienza delle aree del sito Hinterrigger individuate nel Progetto Preliminare del Lotto 1 ed identificando una possibile area alternativa di deposito destinata al lotto 1, sempre ubicata nella Val di Riga ed identificata dal toponimo Forch.

La deliberazione CIPE n. 71 del 31.07. 2009 ha approvato il progetto definitivo della Galleria di Base senza ulteriori prescrizioni in merito alle aree di deposito, per cui è da considerarsi come ottemperante l'organizzazione proposta dal progetto BBT nell'ambito della Val Riga, che è stata quindi assunta come dato di base per la progettazione definitiva delle gallerie della tratta di accesso sud.

Il Progetto Definitivo avviato in Conferenza dei Servizi la cui seduta si è tenuta il 17 dicembre 2015, presentava quindi uno scenario di conferimento dei materiali di scavo presso i siti di deposito definitivo ubicati in Val Riga che individua nel sito di "Forch" il sito di deposito principale e in "Vorderrigger", "Plaikner" e "Plattner" i siti minori a completa copertura dei fabbisogni del progetto.

Con la Delibera n. 40/2016 della Giunta Provinciale di approvazione del progetto definitivo, la PAB ha evidenziato la necessità di rimodulare le soluzioni di conferimento finale dei materiali di scavo nei siti di destinazione finale in relazione alle nuove esigenze territoriali e produttive nonché alle grandi opere infrastrutturali attualmente in corso di realizzazione nelle medesime aree di interesse. Viene chiesta l'eliminazione dei tre depositi minori, confermato il deposito di Forch e reintrodotta l'uso congiunto del sito di Hinterrigger come sito principale, **autorizzandone un incremento in altezza di ulteriori 10 m. rispetto alla quota già autorizzata.** A tale scopo, senza alterare l'architettura logistica della cantierizzazione e della gestione dei materiali di scavo, sono stati eseguiti degli incontri con la stessa PAB mirati all'individuazione delle soluzioni di conferimento finale più idonee al fine di garantire la certezza dell'utilizzo finale per la gestione dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotti.

Con nota prot. 1/75.01/199943 del 07/04/2016 la PAB ha fornito al Commissario Straordinario di Governo lo scenario aggiornato di conferimento dei materiali nei siti di deposito ubicati in Val Riga e denominati "Forch", "Unterseeber", "Unterplattner" e "Hinterrigger", autorizzando per quest'ultimo, un ulteriore incremento di 5 m di altezza rispetto la delibera n. 40. Vista l'importanza del progetto mirato alla realizzazione di una grande opera infrastrutturale strategica ma anche al

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	17 di 292

correlato beneficio pubblico che la risorsa “terra” può rappresentare per il territorio e la collettività, nella stessa nota la PAB ha inoltre sottolineato l’esigenza di una puntuale discussione e condivisione delle soluzioni individuate tra RFI e gli uffici provinciali competenti, prima dell’indizione del bando di gara.

3 LA CONFIGURAZIONE CONDIVISA DEI SITI DI DEPOSITO

Il processo ora descritto ha portato a delineare con precisione le condizioni e i vincoli che hanno consentito l’aggiornamento della configurazione dei siti di deposito oggetto della presente relazione, di seguito sintetizzati:

- L’approvazione da parte della Giunta Provinciale dell’ampliamento del sito di Hinterrigger, e la richiesta di eliminazione del sito di Gatschwiesen” e della riduzione dei depositi Plattner e Unterseeber;
- L’adozione della proposta di modifica d’ufficio del piano urbanistico del Comune di Varna che concretizza l’utilizzo di Hinterrigger non più come sito polmone ma come sito principale di conferimento dei materiali di scavo del Lotto 1 oltre che della Galleria di Base, per una capacità ulteriore di 4,45 Mln di m³, coprendo il 75% dei volumi da conferire a deposito definitivo (pari a 5,85 Mln di m³);
- la possibilità di rimodulare conseguentemente le dimensioni degli altri siti, dal momento che la capacità complessiva supererebbe i fabbisogni del progetto, con la precisa indicazione da parte della Provincia di ridurre il numero dei siti ai fini di minimizzare gli impatti sul territorio, valutando l’opportunità di mantenere o il deposito nell’area Forch previa coltivazione o il deposito nell’area Plattner;
- l’eliminazione di aree di stoccaggio temporaneo dedicate alla caratterizzazione dei materiali (ubicate sulle sommità delle aree di deposito) conseguente alle richieste di riduzione dei siti di Unterseeber e Plattner;
- la necessità di integrare tali aree, dato che la superficie complessiva delle aree di stoccaggio rimanenti previste in progetto, oltre ad essere distanti dall’imbocco della finestra Forch, sarebbero insufficienti a coprire i periodi di massima produzione (superfici verificate nel rispetto dell’obbligo di creare cumuli da 5000m³);

- l'individuazione dell'area Forch come unica altra area disponibile e logisticamente compatibile per l'attività di stoccaggio temporaneo (nella porzione prevista originariamente in ampliamento dell'attività estrattiva attualmente in concessione) escludendone conseguentemente la possibilità di coltivazione nell'ambito di questo progetto e della destinazione a deposito definitivo;
- La conseguente necessità di mantenere quindi il sito di Plattner, ridimensionato come deposito a completa copertura dei volumi da stoccare, consentendo l'eliminazione del sito di Unterseeber

La configurazione condivisa dei siti di deposito che ne è scaturita individua quindi nei siti di Hinterrigger, Plattner e Forch le aree destinate al conferimento definitivo dei materiali dei materiali di scavo del Lotto 1.

Lo Studio di Impatto Ambientale

Oggetto del presente SIA è il progetto definitivo delle parti variate, che comportano una valutazione ambientale integrativa, come di seguito riportate da nord verso sud:

- Finestra costruttiva e gallerie di smarino Forch (ex Aica- Varna) e viabilità di accesso al piazzale di emergenza (prescrizione n. 25);
- Individuazione del sito di Forch oltre che per il ripristino della cava di prestito attualmente in concessione, anche per lo stoccaggio temporaneo dei materiali da destinare a deposito definitivo
- Finestra costruttiva e gallerie di smarino Funes e viabilità di accesso al piazzale di emergenza e all'imbocco Nord della galleria Gardena (prescrizione n. 45);
- Piazzale di emergenza all'imbocco sud della galleria Scaleres e viabilità di accesso (prescrizione n. 45 e aggiornamento normativo);
- Innesto SP241 sulla SS 12 (prescrizione n. 47).

Si è inoltre ritenuto di analizzare dal punto di vista dell'inserimento paesaggistico i siti di Hinterrigger e Plattner già assentiti nelle precedenti fasi progettuali come descritto nei paragrafi precedenti nella loro configurazione definitiva condivisa con la PAB.

Nei documenti

- IBL11AD22RGIM0007001C Relazione Paesaggistica
- IBL11AD22RGIM0007002C Allegati alla relazione paesaggistica

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	19 di 292

- IBL11AD22DXIM0007001B Fotoinserimento con opere a verde

Relativi agli studi paesaggistici dell'opera variata sono stati analizzati tutti i possibili disturbi di intervisibilità dei suddetti siti di deposito definitivi. Si è inoltre tenuto conto della vicinanza del bene tutelato :

2 - Cappella di Santa Croce presso Il Maso Hinterrigger: Abside rettangolare, torretta campanaria lignea (piramidale), porta e finestre a tutto sesto. Finestre semicircolari sopra la porta, affresco con Madonna del Soccorso. Volta a botte. XVII sec.

Provvedimento di vincolo: DGP-LAB 2364 del 12/05/1986 (cfr.Figura 4-47)

Per il quale si ipotizza una potenziale interferenza con l'opera in progetto.

Nell'ambito del presente progetto di variante si stanno studiando tutte le misure di cautela per la fase di realizzazione e metodologie progettuali per evitare qualsiasi tipo di interferenza diretta con il bene tutelato. Per ogni dettaglio si rimanda agli elaborati specifici di dettaglio.

4 CONTENUTI, ARTICOLAZIONE E FINALITÀ DELLO STUDIO

Il Decreto legislativo 16 giugno 2017 n.104 (GU n. 156 del 6 luglio 2017), entrato in vigore il 21 luglio 2017, attua la Direttiva 2014/52/UE concernente la Valutazione di Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati e modifica il Dlgs 152/2006, parte II, Titolo III (Valutazione di Impatto Ambientale).

L'art. 26 del D.lgs. 104/2017, co.1, lett.b) abroga il DPCM 27 dicembre 1988 recante norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale.

I contenuti dello Studio di Impatto Ambientale sono definiti dall'art. 11 che modifica l'art. 22 del 152/2006 (Studio di Impatto Ambientale) e dall'Allegato VII (Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale di cui all'articolo 22).

Il presente studio è stato redatto sulla base del Dlgs 104/2017 e si discosta in termini formali e sostanziali dalle versioni consolidate degli Studi di Impatto Ambientali redatte secondo le normative precedentemente vigenti, ora abrogate.

Sotto il profilo formale, le differenze maggiori consistono nell'abbandono della struttura del SIA secondo i tre "quadri di riferimento" programmatico, progettuale e ambientale. In base al nuovo D.Lgs. 104/2017 il SIA appare come una relazione unica.

Sotto il profilo dei contenuti, le differenze sono varie. Anzitutto, nel nuovo D.Lgs 104/2017 non si fa più riferimento al quadro di riferimento programmatico o, quanto meno, all'analisi degli strumenti

(piani e programmi, generali e settoriali) che ai sensi del DPCM 1988 costituivano il quadro programmatico.

Va comunque detto che si mantiene l'analisi e la considerazione di molti strumenti programmatici per rispondere a quanto richiesto dal nuovo D.lgs. 104/2017 in relazione alla verifica dei vincoli e delle forme di tutela.

Inoltre, il nuovo D.lgs. 104/2017 pone l'attenzione sull'analisi e sugli aspetti quali il rapporto con il clima, il rapporto del progetto con il territorio in termini di consumo di suolo e di patrimonio agroalimentare. Inoltre, il nuovo decreto richiede di descrivere come il progetto tiene conto degli obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello comunitario e degli stati membri.

Il presente Studio di Impatto Ambientale è caratterizzato da una struttura articolata secondo quanto indicato dall'allegato VII alla parte II del D. Lgs. 152/2006 "Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale di cui all'articolo 22 c. 7 del D. Lgs. 104/2017".

Il quadro seguente riporta i capitoli del presente studio di impatto ambientale e le corrispondenze con il D.lgs 104/2017.

Capitolo e Titolo del presente studio		D.lgs 104/2017 – Allegato VII
Cap. 3	Descrizione del progetto	Descrizione del progetto, comprese in particolare: <ol style="list-style-type: none"> la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti; una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento; una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità) una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.

Capitolo e Titolo del presente studio		D.lgs 104/2017 – Allegato VII
Cap. 4	Stato attuale dell'ambiente	La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.
Cap. 5	Descrizione degli impatti del progetto sui fattori ambientali	<p>Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.</p> <p>Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione; b) all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse; c) all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti; d) ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità); e) al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto; f) all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico; g) alle tecnologie e alle sostanze utilizzate. <p>La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati</p>

Capitolo e Titolo del presente studio		D.lgs 104/2017 – Allegato VII
		all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. [...]
Cap. 6	Obiettivi di protezione ambientale comunitari e nazionali pertinenti il progetto	[...] La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.
Cap. 7	Misure per ridurre, mitigare e compensare gli impatti	Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.
Cap. 8	Indicazioni per il monitoraggio	
Cap. 9	Interferenze e impatti con beni culturali e paesaggistici	La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.
Cap. 10	Impatti dovuti alla vulnerabilità del progetto	Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/ Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.
Documento allegato al presente studio		Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.

Capitolo e Titolo del presente studio		D.lgs 104/2017 – Allegato VII
Cap. 11	Elenco delle fonti utilizzate	Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.
Cap. 12	Riepilogo delle difficoltà incontrate	Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5.».

4.1 Documenti allegati

Di seguito si elencano gli allegati cartografici allegati al presente studio di impatto ambientale:

<i>Allegati Cartografici</i>
Corografia
Carta rete natura 2000
Carte dei vincoli
Carte del rischio idrogeologico
Carta della classificazione urbanistica
Carta degli interventi di mitigazione
Carta dell'uso del suolo ad orientamento vegetazionale

5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'areale interessato dal tracciato del Lotto 1 Fortezza – Ponte Gardena (Quadruplicamento della linea Fortezza – Verona, accesso sud alla galleria di base del Brennero, asse ferroviario Monaco – Verona) insiste su parte del bacino idrografico del Fiume Isarco e di alcuni suoi tributari.

Le principali opere previste sono la galleria Scaleres, in destra idrografica Isarco e la galleria Gardena, in sinistra, separate da un breve tratto in viadotto in corrispondenza dell'Isarco all'altezza della val di Funes. L'attuale progetto prevede inoltre le gallerie relative alle finestre di Forch, Albes, Funes e Chiusa e le gallerie di interconnessione di Ponte Gardena.

Oggetto del presente documento, è lo studio degli aspetti ambientali riguardanti le variazioni di tracciato rispetto alla configurazione di progetto 2013, introdotte a seguito del recepimento delle prescrizioni del CIPE relative alla finestra di Funes e all' area di Deposito di Forch.

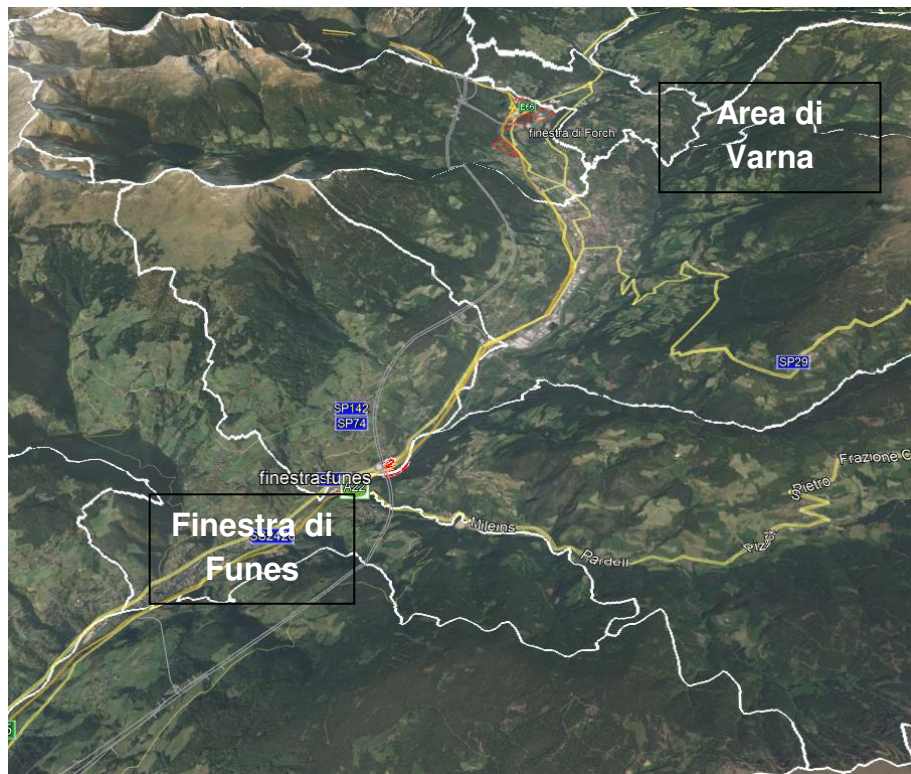


Figura 5-1 Inquadramento delle aree di studio

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA					
	LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	25 di 292

5.1 Descrizione tecnica del progetto

Nella presente paragrafo vengono riepilogati gli aspetti principali della Progettazione Definitiva delle parti variate di alcune delle opere civili in sotterraneo riguardanti il 1° lotto prioritario “Fortezza-Ponte Gardena”, ubicato nel territorio della Provincia Autonoma di Bolzano, nell’ambito del quadruplicamento della linea Verona-Fortezza di Accesso Sud alla Galleria del Brennero. Tali modifiche si rendono necessarie al fine di ottemperare alle prescrizioni contenute nella Delibera CIPE n. 8/2017.

Tali opere sono costituite dalla **Finestra Forch** la cui configurazione viene modificata rispetto a quanto previsto nel Progetto Definitivo del 2013, e **dalla Finestra costruttiva Funes**, interamente in variante rispetto al Progetto Definitivo.

- **Finestra di Funes**

La Finestra Funes è una galleria costruttiva che si innesta al km 16+320 del binario pari della Galleria Gardena ed è propedeutica ai lavori di scavo della galleria di linea. In esercizio, la finestra verrà utilizzata come uscita di emergenza.

Il progetto di questa opera è conseguente al recepimento della prescrizione n. 45³ della Delibera CIPE n. 8/2017. Pertanto, a seguito della richiesta di eliminare la viabilità di accesso da Albes al cantiere previsto all’imbocco nord della galleria Gardena, è stata valutata la soluzione che prevede la realizzazione della finestra costruttiva Funes funzionale sia allo scavo del primo tratto della Galleria Gardena, che avverrà ora dalla finestra e non più dall’imbocco, che come via di trasporto dello smarino proveniente dalla galleria di linea.

Il tracciato planimetrico della Finestra Funes, superato l’innesto con le gallerie di linea, a partire dal km 0+454.37 ha uno sviluppo pari a 424.77 m ed è costituito da un tratto rettilineo in uscita perpendicolarmente dalle gallerie di linea binario pari per 127.28, seguito da un tratto di circa 164.45 m avente raggio di curvatura pari a 150 m e da un tratto rettilineo finale di sviluppo pari a 162.64 m c.a..

³ Prescrizione n. 45 della Delibera CIPE n. 8/2017: “Prima dell’inizio dei lavori, il soggetto aggiudicatore provvederà: [...] a verificare, sentita la Provincia Autonoma di Bolzano, per il cantiere previsto nell’area di Funes, con particolare riferimento alla relativa strada di accesso da Albes, la fattibilità di soluzioni cantieristiche differenti che permettano, a condizione di invarianza dei tempi e dei costi dell’opera, di non realizzare la suddetta strada, prevedendo eventualmete di localizzare un nuovo cantiere in uscita della Val di Funes da cui accedere alle gallerie principali mediante una finestra costruttiva di circa 500m. Al fine di ottimizzazione la logistica di trasporto dello smarino verso i depositi della val Riga, si dovrà inoltre valutare la possibilità di realizzare accessi diretti all’autostrada A22, sempre senza incrementare i tempi e i costi dell’opera.

Dal punto di vista altimetrico, dopo un tratto di 90 m all'innesto con pendenza nulla, la livelletta ha pendenza decrescente verso lo sbocco della galleria, pari a 10.135% per un tratto di 292.83 m c.a. e nuovamente nulla nel tratto finale di 97.5 m.



Figura 5-2 Finestra di Funes

La Finestra Funes ha la stessa sezione di intradosso F1 utilizzata per la Finestra Funes di Albes. Nella zona di innesto la sezione trasversale è ampliata per ragioni logistiche di cantiere (posto manovra dei mezzi) ed ha stesse dimensioni trasversali della camera di manovra utilizzata all'innesto della Finestra Forch. In fase di esercizio, la finestra diventa accesso/uscita per la Galleria Gardena nell'ambito del FFP Isarco e la camera di manovra consentirà l'accesso dei mezzi di soccorso con un attraversamento a raso sulla canna di b.p., proseguendo con un by-pass anch'esso carrabile fino alla canna di binario dispari.

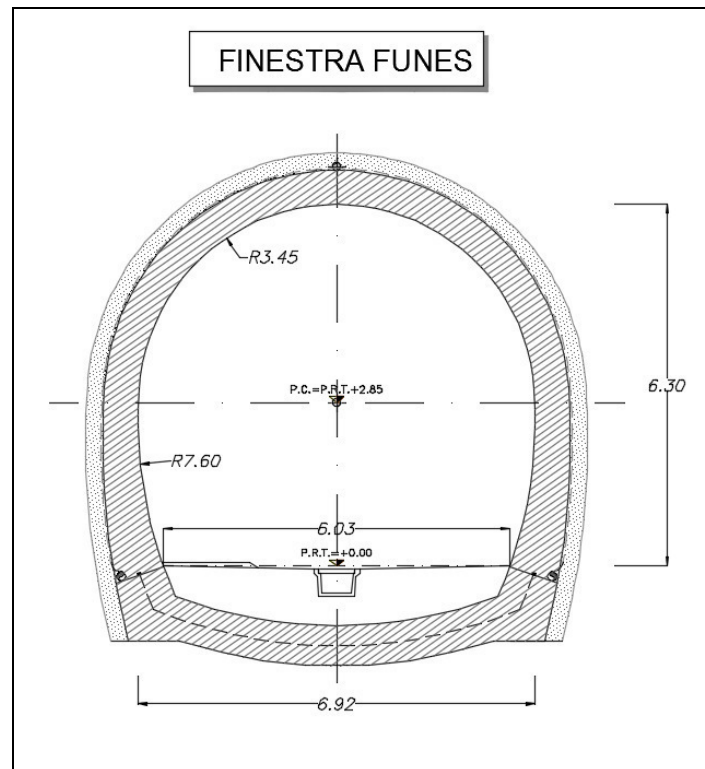


Figura 5-3 - Sezione trasversale Finestra Funes

La finestra si sviluppa in naturale per una lunghezza complessiva pari a 425.17 m (fino alla progressiva km 454.37 di inizio innesto), con copertura massima pari a circa 120m.

L'imbocco in naturale della Finestra Funes è collocato ai piedi del rilevato autostradale della A22, pertanto, lo scavo del primo tratto di galleria, pari a circa 30m, attraverserà il corpo del rilevato ed i sottostanti "Depositi alluvionali recenti terrazzati" (ar). Questi ultimi sono costituiti da sabbie medio-grossolane e a luoghi da conglomerati poligenici a dimensioni variabili.

Nel successivo tratto, di sviluppo pari a circa 140m, il tracciato della finestra interesserà un deposito di frana inattiva" (fi), la cui genesi è riconducibile ad un processo morfogenetico caratterizzato da masse di materiali spostati da azioni gravitative, secondo quanto già descritto per la Finestra Forch.

Nel restante sviluppo della finestra, per circa 380m, lo scavo interesserà quasi esclusivamente i Porfiroidi (p), interposti in lenti e corpi nelle Filladi di Bressanone ricche in quarzo (BSSa). I profiroidi sono costituiti da metavulcaniti e vulcanoclastiti e presentano una struttura massiccia o leggermente foliata; la loro composizione mineralogica comprende anche la presenza di quarzo.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	28 di 292

Intorno alla progressiva km 0+400, l'attraversamento dei Porfiroidi è interrotto dalla presenza di un corpo andesitico (α), per uno sviluppo pari a circa 50m.

- **Deposito di Forch (ex Finestra Aica-Varna Forch)**

A seguito della prescrizione numero 25⁴ della Delibera CIPE n. 8/2017, si è provveduto ad eliminare il tratto all'aperto presso l'area Unterseeber, realizzando senza soluzione di continuità un tratto di galleria naturale a partire dall'innesto con la Galleria Scaleres fino allo sbocco in corrispondenza dell'area Forch.

Inoltre, conseguentemente all'eliminazione delle Interconnessioni di Fortezza e del Posto di Comunicazione ubicato in prossimità dell'interconnessione Sud di Fortezza, si riducono i fronti di lavoro e le esigenze di cantiere per lo scavo delle opere in sotterraneo verso Nord. Pertanto, viene meno l'esigenza di avere due finestre in adiacenza, secondo la configurazione prevista nel Progetto Definitivo del 2013.

Sulla base delle soprastanti prescrizioni e specifiche tecnico-funzionali, si è provveduto ad eliminare una delle due finestre costruttive, in particolare, la Finestra Aica-Varna/Forch Nord, per la quale era prevista una sezione di intradosso di dimensioni minori rispetto alla Finestra Aica-Varna/Forch Sud. Pertanto, è stata conservata la sezione di intradosso di maggiori dimensioni per consentire il transito degli elementi più grandi delle TBM che realizzeranno lo scavo della galleria di linea.

In particolare, la nuova Finestra Forch all'innesto con le due canne della galleria di linea fornirà quattro fronti di attacco: due per lo scavo in tradizionale procedendo verso Nord, e due per lo scavo in meccanizzato di un ulteriore tratto della Galleria Scaleres procedendo verso Sud.

Descrizione del tracciato piano-altimetrico

Il tracciato planimetrico della Finestra Forch è costituito da un unico tratto rettilineo che dall'innesto con la Galleria Scaleres, dopo le sezioni di collegmanento e la camera di manovra all'innesto, termina con il fronte d'attacco in naturale nell'area di Forch dopo un tratto di sviluppo pari a 1174.82m.

Dal punto di vista altimetrico, a partire dal km 1+336.82, dopo un breve tratto di circa 15m con pendenza nulla (che prosegue verso la galleria di linea fino all'innesto), la livelletta ha pendenza decrescente, pari a 8.16% per un tratto di 741.78 m e di 3.18% per un tratto di 204 m. Al termine

⁴ Prescrizione n. 25 della Delibera CIPE n. 8/2017: "Prima dell'inizio dei lavori, il soggetto aggiudicatore provvederà: [...]a prevedere lo scavo della finestra di Aica-Varna direttamente dall'area Forch, senza la realizzazione dell'attacco intermedio di Unterseeber; nella medesima area di Forch dovrà essere realizzato il piazzale di emergenza. L'area di Unterseeber potrà essere utilizzata per deposito definitivo e la relativa strada di accesso avrà solo funzione temporanea nelle fasi di cantiere".

di questo ultimo tratto, è presente un punto di minimo altimetrico dopo il quale il tracciato della finestra prosegue con pendenza crescente verso l'imbocco della finestra, pari al 10.525%, per un tratto pari a 213.92 m in galleria naturale ed ulteriori 117m in galleria artificiale (sviluppo complessivo pari a 137m), di cui l'ultima parte di ulteriori 21.81 m, ha pendenza del 2% decrescente verso il piano campagna.

Il deposito di Forch è collocato immediatamente a sud del casello di Bressanone dell'autostrada A22, tra la SS12 ed il fiume Isarco. Il sito di Forch è utilizzato per 4 specifici scopi:

- Cava di prestito di materiali pregiati di origine fluvio glaciale attualmente in concessione e realizzazione a cura di altri Enti – Appaltatori
- Deposito temporaneo
- Ripristino della cava con i materiali di scavo delle gallerie
- Realizzazione della finestra costruttiva di Forch



Figura 5-4 Area di Forch :deposito definitivo e area di stoccaggio temporaneo



Figura 5-5. Foto del 27/06/2017 del fronte Nord della cava

Il progetto prevede 2 fasi:

- Ripristino del piano campagna originale a meno del piazzale di accesso della finestra costruttiva di Forch oggetto di specifiche valutazioni in altra documentazione progettuale.

La fase 1 prevede l'ampiamiento della attuale cava partendo dal suo stato finale di progetto. La geometria dello scavo attuale è eseguito con scarpate 1H:1V. Il presente progetto prevede di utilizzare una geometriadi scavo con scarpata 2H:1V, banche intermedie di larghezza pari a 2 m ed altezza pari a 6 m, così come si evince nella figura sottostante.

La fase 2 prevede il riempimento dello scavo di cava con materiali provenienti dalle gallerie fino al ripristino di una morfologia debolmente odulata come l'attuale piano campagna. Il modello del riempimento tiene in conto degli ingombri delle infrastrutture della finestra di Forch (piazzale, galleria, viabilità).

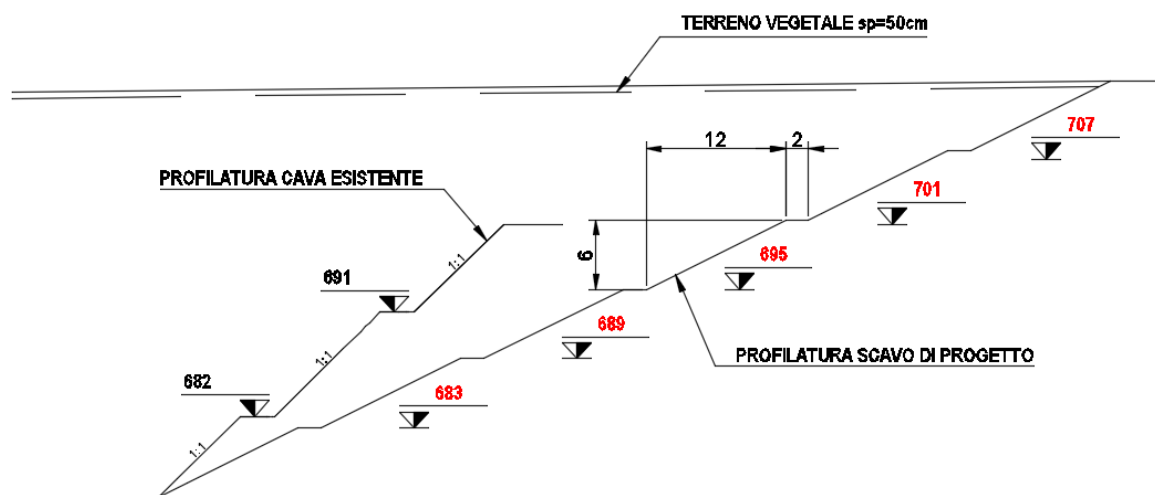


Figura 5-6. Sezione tipica di progetto

L'area sarà dotata di un adeguato sistema di regimazione delle acque meteoriche e di un sistema di drenaggio delle acque di filtrazione in ragione della presenza delle infrastrutture della finestra di Forch.

Il sistema di gestione delle acque meteoriche consisterà in una rete di drenaggio formata da canalette prefabbricate in cls poste lungo le banche e da trincee rivestite in pietrame poste lungo linee di massima pendenza, per portare le acque dalle banche superiori al punto di raccolta ('pozzettone') al piede del rilevato.

La rete di drenaggio è organizzata in modo che, alla quota di base degli abbancamenti, le acque pervengano da linee fra loro separate. Il sistema è dimensionato per la regimazione delle acque meteoriche di ruscellamento prodotte dalle precipitazioni intense con tempo di ritorno TR = 100 anni.

5.2 Rapporto del progetto con le tutele e i vincoli presenti

Di seguito si riporta una valutazione dell'eventuale cambiamento dell'impatto ambientale, in termini di tutele e vincoli presenti, rispetto a quello valutato in sede di approvazione del progetto preliminare, dovuto alle variazioni descritte nel precedente capitolo.

A supporto di questo studio è stata consultata la pianificazione territoriale vigente, in particolare sono stati analizzati:

- Linee guida natura e paesaggio in alto adige – SUD TIROL (LEROP)
- Piani paesaggistici comunali

- Comune di Chiusa (NTA approvate con decreto del Presidente della Giunta Provinciale n. 293/V/81 del 10 febbraio 1993);
- Comune di Veltuno (NTA approvate con Delibera della Giunta provinciale n. 1794 del giugno 2009);
- Comune di Varna (NTA approvate con deliberazione della Giunta Provinciale n.599 del 12 aprile 2010);

Il Piano Paesaggistico del comune di Funes è in fase di elaborazione, pertanto si fa riferimento ai vincoli paesaggistici approvati dalla provincia sottoposti a tutela per legge ossia senza uno specifico atto

5.2.1 Tratto A - Finestra di FUNES

Si fa riferimento alle NTA dei Piani Paesaggistici dei comuni di Veltuno (NTA approvate con Delibera della Giunta provinciale n.1794), Chiusa (NTA approvate con Decreto del Presidente della Giunta Provinciale n.293/V/81 del 10 febbraio 1993) ed ai vincoli definiti dal D. Lgs 42/2004 e s.m.i. :

- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna

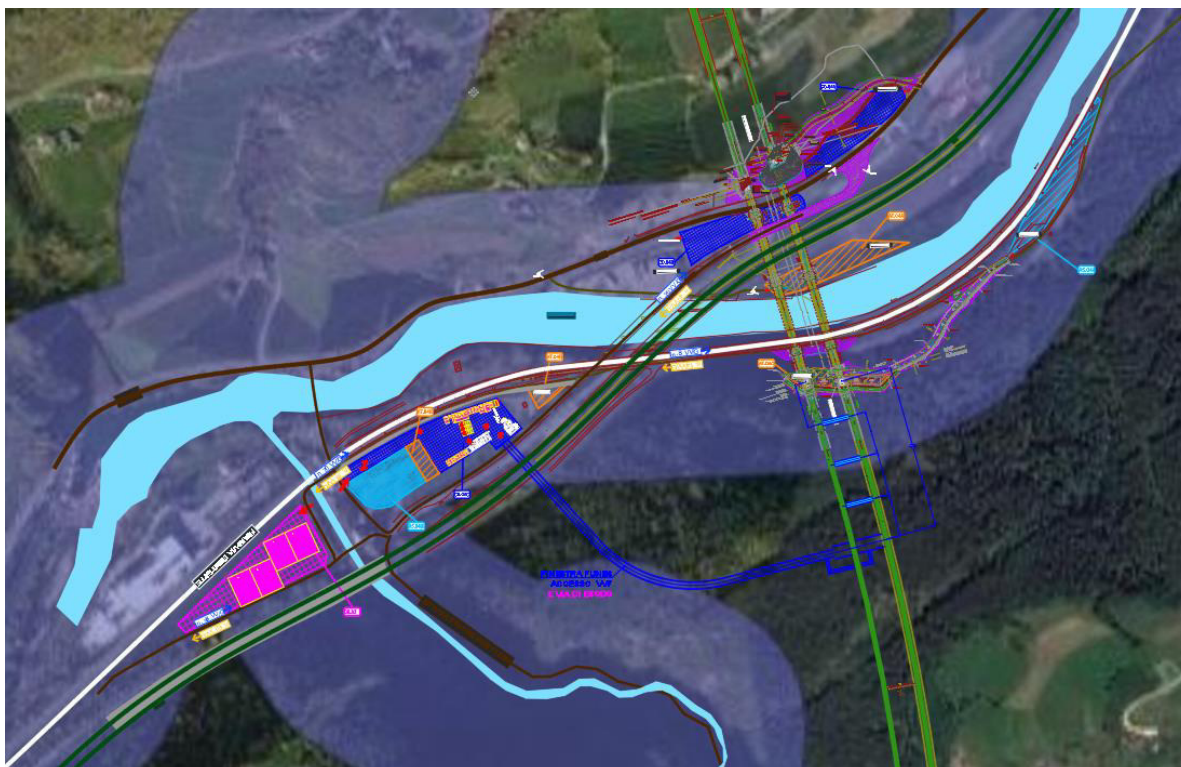


Figura 5-7 Fascia di rispetto fluviale in area Funes

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	33 di 292

L'interferenza con il vincolo, risulta essere presente per tutti i cantieri presenti nell'area della finestra.

In riferimento al cantiere base CB.03, ubicato nel comune di Chiusa, il Piano paesaggistico comunale fa rientrare quest'area all'interno di una "Zona agricola di interesse paesaggistico".

All'interno del comune di Veltuno si individuano i cantieri AT.04A, che ricade in una zona agricola di interesse paesaggistico, e CO.04A che risulta in parte interferente con un'area agricola di interesse paesaggistico ed in parte con un'area esclusa dal vincolo, anche il cantiere CO.04B ricade prevalentemente in area non vincolata, ed in minima parte in zona agricola di interesse paesaggistico e in area classificata dal P.P. come "bosco e siepi".

L'area di lavoro in corrispondenza dell'imbocco della galleria Scaleres, ricade in parte all'interno di un'area archeologica.

L'area di lavoro in corrispondenza dell'imbocco della galleria Scaleres, ricade all'interno di un'area vincolata "a bosco".

Secondo le NTA e la "Relazione Illustrativa" del Piano paesaggistico del comune di Veltuno all'interno delle "Zone di interesse paesaggistico" è compreso l'intero territorio comunale escluse le zone abitative e produttive fornite di piano di attuazione approvato ai sensi dell'articolo 6, comma 3 della legge provinciale n. 16/1970.

Le "Zone di interesse paesaggistico" appartengono alle "Zone corografiche", caratterizzate da *aree naturali o formate anche dall'attività umana che per la loro bellezza e singolarità paesaggistica, le risorse naturali o la loro importanza per la tipica struttura insediativa locale, nonché per la loro particolare idoneità a fini ricreativi o di protezione nei confronti di monumenti naturali e culturali in essi presenti, sono sottoposte a vincolo di tutela allo scopo di conservare tali funzioni.*

Di particolare importanza, in tale categoria, sono i terreni agricoli. Con i masi caratteristici, edificati secondo tipiche tecniche di costruzione locali, sono una componente importante della tipologia paesaggistica esistente. Rappresentano un paesaggio modificato per mano dell'uomo nel corso del tempo e sono espressione della tradizione storico-culturale della zona. L'individuazione come zona di interesse paesaggistico persegue l'obiettivo di garantire – senza limitare l'attività agricola – un inserimento armonico delle costruzioni ammesse ed un loro adattamento alla struttura paesaggistica ed insediativa esistente.

Altri importanti ambiti di interesse paesaggistico sono il bosco, le siepi, i pascoli, il verde alpino, le zone rocciose e le fasce detritiche nonché le acque. Sono di particolare importanza dal punto di vista della tutela paesaggistica ed ambientale, sia come fattore determinante per la protezione ed il microclima, sia perché formano un habitat ideale per tutta una serie di specie animali tipiche e sono parte integrante fondamentale della struttura della zona, del suo equilibrio ecologico e della sua funzione ricreativa.

Le “Zone archeologiche” sono aree di ritrovamento di particolare importanza archeologica e storica, appositamente contrassegnate nell’allegata planimetria. Per tali settori, ogni consistente modificazione dell’assetto dell’area delimitata deve essere autorizzata dalla Soprintendenza provinciale ai Beni Culturali.

Relativamente al comune di Chiusa, la “Zona agricola di interesse paesaggistico” rientra all’interno delle “Zone corografiche costituenti paesaggi naturali o trasformati ad opera dell’uomo comprese le strutture insediative, che presentino, singolarmente o come complesso, valore di testimonianza di civiltà”, e comprende i terreni ad utilizzazione agricola che compongono un quadro ambientale di interesse paesaggistico a testimonianza di una tradizione storico-culturale secondo la quale il paesaggio si è andato trasformando ad opera dell’uomo.

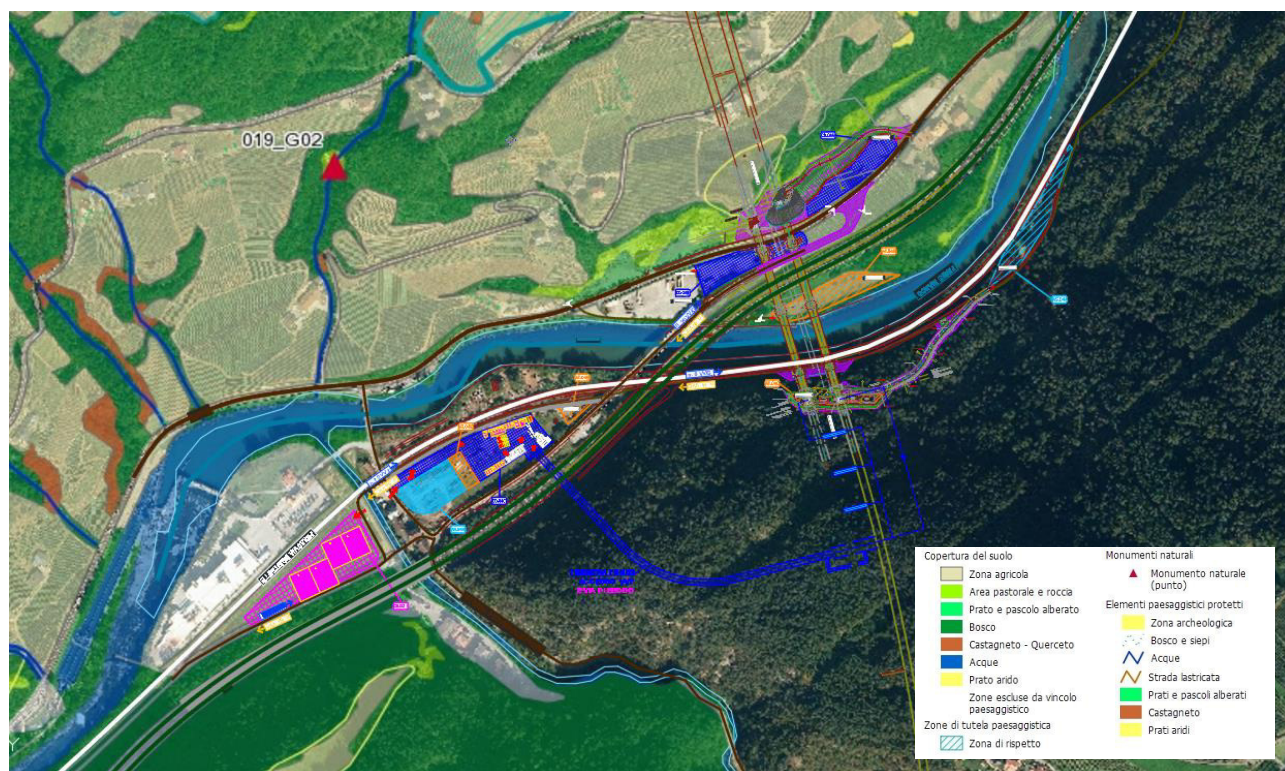


Figura 5-8 Piano paesaggistico Funes (Fonte: Landbrowser P.A.B. Bolzano)

5.2.2 Tratto B Val di Varna

Si fa riferimento alle NTA del Piano Paesaggistico del comune di Varna, approvate con Deliberazione della Giunta Provinciale n. 599 del 12 aprile 2010 ed ai vincoli definiti dal D.Lgs 42/2004 e s.m.i..

- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna

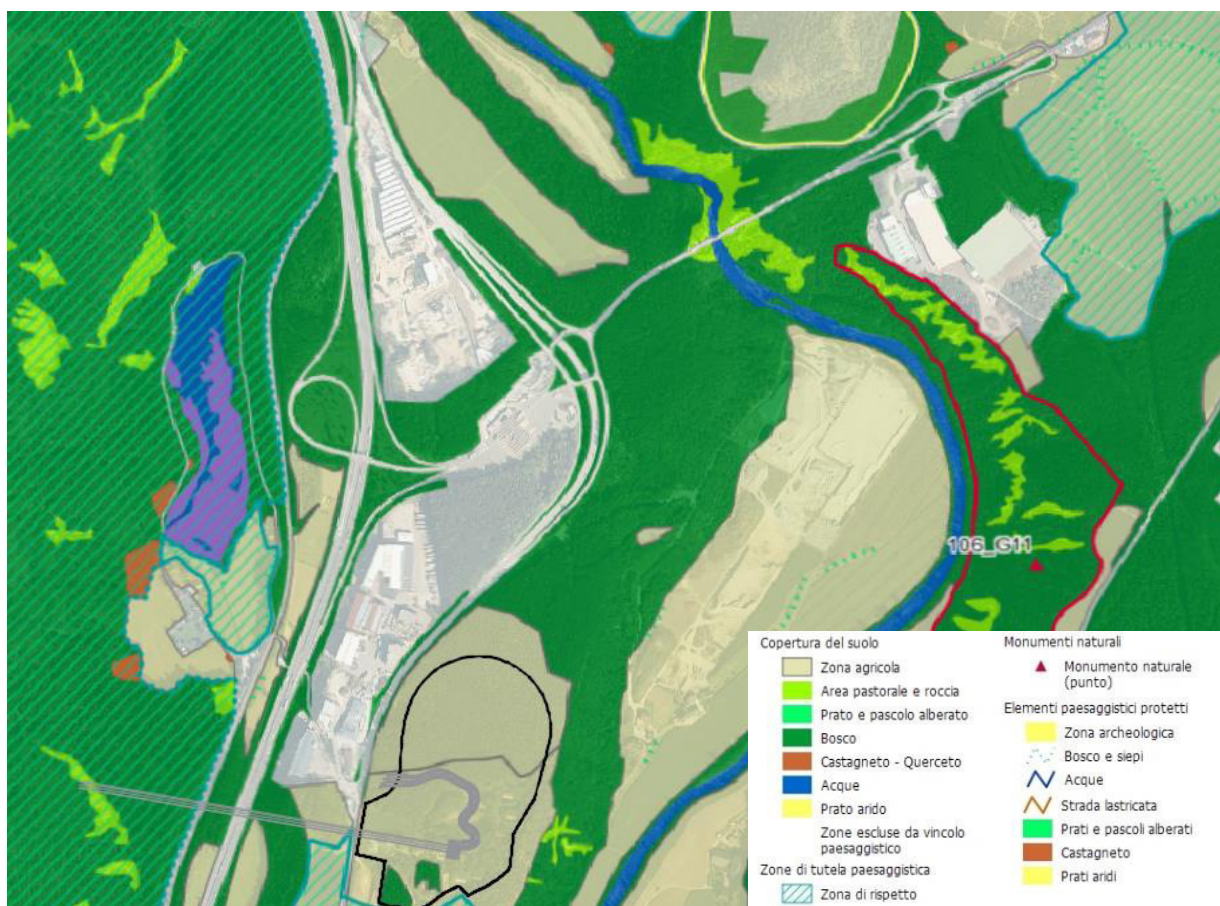


Figura 5-9 Piano paesaggistico Varna (Fonte: Landbrowser P.A.B. Bolzano)

Come si osserva dalla figura soprastante non si rileva alcuna interferenza tra la fascia di rispetto fluviale e il sito di deposito di Forch, il quale ricade all'interno di una "zona agricola di interesse paesaggistico" contrassegnata nel Piano paesaggistico comunale come "area agricola".

Annesso al deposito di Forch vi è anche la realizzazione di una nuova viabilità di collegamento, che ricade anch'essa all'interno di una "zona agricola di interesse paesaggistico" contrassegnata

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA					
	LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	36 di 292

nel Piano paesaggistico comunale come “area agricola”. Il sito di deposito è confinante con una zona classificata dal Piano Paesaggistico come “zona di rispetto”. Attraverso l’individuazione di queste aree quale zona di rispetto viene sottolineata la priorità dell’utilizzazione agricola rispetto ad altri tipi di utilizzazione. Il Piano paesaggistico per queste zone indica di evitare un’eccessiva opera d’edificazione e allacciamento di cavi, oltre che un divieto assoluto di costruzione di nuovi edifici all’aperto, in tali zone comunque sia non è obbligatorio richiedere il rilascio dell’autorizzazione paesaggistica dall’autorità provinciale competente.

5.3 Descrizione tecnica delle viabilità di progetto

Nell’ambito del presente progetto che ottempera alle prescrizioni del CIPE sono state identificate una serie di viabilità, temporanee e non, che assumeranno la funzione di piste di cantiere, permettendo così l’accesso alle aree di lavoro da parte dei mezzi. A lavori ultimati alcune di queste viabilità verranno dismesse, mentre altre verranno mantenute ed assolveranno alla funzione di viabilità di emergenza per la gestione della sicurezza della nuova linea ferroviaria. Per questi interventi le variazioni introdotte alle viabilità originariamente previste in progetto insistono su sede stradale di viabilità esistenti, ad eccezione di due brevi tratti di nuova realizzazione.

Gli interventi di adeguamento di viabilità esistenti per l’accesso alle zone di emergenza poste all’imbocco di gallerie sono i seguenti:

- Adeguamento viabilità di accesso all’area di emergenza posta in località Funes a partire dallo svincolo presso il casello di Chiusa sulla A22 (NV042)
- Inserimento rotatoria sulla SS12 per l’innesto della SP242 in prossimità del viadotto Isarco lato imbocco sud della galleria Scaleres (NV053)
- Adeguamento viabilità di accesso dal piazzale di emergenza posto all’imbocco della finestra di Funes fino al piazzale tecnologico (PPD) in zona imbocco nord galleria Gardena (NV062) da cui prosegue la viabilità già di progetto per l’accesso agli imbocchi nord della galleria Gardena.

Gli interventi di realizzazione di viabilità di cantiere da mantenere e/o demolire, che hanno subito variazioni, sono:

- Viabilità di accesso dalla SS12 al piazzale di raccolta posizionato all’imbocco sud della galleria Scaleres (NV042) (da mantenere in fase finale)

- Rampa provvisoria di cantiere per accesso alla viabilità NV042 in località Gudon dalla corsia della A22 finalizzato al transito dei mezzi di cantiere provenienti da nord (NV043) (da demolire in fase finale)
- Deviazione provvisoria della SP241 per la realizzazione dell'imbocco della finestra di Funes (NV044) (da demolire in fase finale)
- Viabilità di accesso al piazzale di emergenza posto all'imbocco della finestra Forch (NV032).

Nell'ambito degli interventi di realizzazione delle viabilità precedentemente descritte, è previsto il progetto di alcune opere civili funzionali all'inserimento di tali viabilità nel territorio e nella rete stradale esistente. Difatti, l'area di intervento è caratterizzata da un'orografia complessa, il che spesso si traduce in una forte acclività del terreno e quindi nella necessità di prevedere delle opere di sostegno. Inoltre, le viabilità in progetto si andranno ad inserire in una rete stradale caratterizzata dalla presenza dell'Autostrada del Brennero (A22), della SS242, della SP241, di strade locali e dalla presenza della linea ferroviaria esistente; pertanto, al fine di mantenere il più possibile indisturbata la sede stradale delle viabilità esistenti, si è reso necessario l'inserimento di opere civili quali paratie e muri di sostegno a protezione del corpo stradale.

Seguono nel dettaglio i singoli interventi descritti nelle partizioni

- opere stradali
- opere civili

▪ **Adeguamento viabilità di accesso all'area di emergenza posta in località Funes a partire dallo svincolo presso il casello di Chiusa sulla A22 (NV042)**

L'intervento in questione ricade nel Comune di Funes ed andrà a costituire parte della viabilità di cantiere necessaria al raggiungimento dell'area di stoccaggio materiali in prossimità dell'uscita della "Galleria naturale Finestra di Funes" .

A lavori ultimati, l'area suddetta verrà trasformata in area di emergenza a servizio della galleria "Gardena" e la viabilità sarà utilizzata per il transito dei mezzi di soccorso. Per la viabilità è stata adottata la piattaforma prevista dal D.M. 5 Novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" per le strade locali di categoria F (soluzione base a due corsie di marcia; ambito urbano; velocità di progetto massima di 60 km/h) priva delle banchine laterali, per una larghezza trasversale complessiva di 6.5 m.

Il tracciato è stato definito tenendo conto dei vincoli presenti nella zona, ovvero la presenza della linea ferroviaria esistente (a Nord del tracciato) e dell'autostrada A22 (a Sud del tracciato), nonché della presenza di un frutteto.

La viabilità percorre la sede una strada poderale esistente, e, per i primi 800 m il tracciato segue l'andamento planimetrico della strada esistente. In seguito l'andamento dell'asse è stato adeguato alle esigenze progettuali, considerando anche i vincoli precedentemente descritti.

La lunghezza totale dell'intervento è pari a $L=1155.440$ m, e la larghezza della piattaforma, come detto, è pari a 6.50 m (con doppia corsia di 3,0 m e banchina di 0.50 m). La sagoma trasversale assume configurazione a doppia falda con pendenza al 2.50% in rettilo, un'unica falda a pendenza variabile in curva.

Il valore del raggio planimetrico minimo utilizzato è pari a $R_{min}=25$ m: in corrispondenza di tali raggi ridotti sono state inserite delle curve di transizione (assenti lungo il resto del tracciato) ed è stato previsto un allargamento in curva per facilitare l'iscrizione del veicolo. È stato necessario assumere tali valori ridotti per il raggio planimetrico per consentire al tracciato di costeggiare l'area di stoccaggio, seguendone l'andamento. Difatti, sul resto del tracciato si hanno valori dei raggi maggiori.

Analogamente a quanto avviene per l'andamento planimetrico, anche altimetricamente l'asse stradale coincide, per i primi 800 m, con quello della strada esistente, mentre per il restante tratto, si è tenuto conto dei vincoli e dell'andamento della zona in cui va effettuato l'intervento.

Il valore massimo della pendenza longitudinale è pari a $i=9.50\%$. Comunque si è cercato, per quanto possibile, di mantenere delle pendenze contenute per le livellette, in modo da facilitare il transito dei mezzi.

Si riporta una tabella riassuntiva delle principali caratteristiche geometriche della viabilità di accesso all'area di Funes.

Viabilità di accesso all'area Funes	
Larghezza piattaforma (corsie + banchine)	6.50 m (0.50+2.75+2.75+0.50)
Lunghezza intervento	1155.440 m
Raggio planimetrico minimo	25 m
Raggio altimetrico concavo minimo	600 m
Raggio altimetrico convesso minimo	500 m

Pendenza trasversale minima	2.50%
Pendenza trasversale massima	7.00%
Pendenza longitudinale massima	9.50%

Caratteristiche principali NV05 – rami 1, 2, 3

Le opere civili previste nell'ambito dell'intervento di realizzazione della viabilità di accesso all'area di cantiere in loc. Funes comprendono 3 muri, 2 paratie e un ponte in acciaio, di cui di seguito si riportano sinteticamente le principali caratteristiche geometriche.

- dalla progressiva 0+070.00 alla progressiva 0+115.00 una paratia di micropali tirantata in destra;
- dalla progressiva 0+115.00 alla progressiva 0+235 un muro di controripa in destra;
- dalla progressiva 0+235.00 alla progressiva 0+590 una paratia di micropali tirantata in destra;
- dalla progressiva 0+950.00 alla progressiva 1+155 un muro di sostegno in sinistra;
- dalla progressiva 0+000.00 alla progressiva 0+910 un cordolo in cls per l'installazione del guard-rail in sinistra.

Ponte in acciaio con luce pari a L=20.00 m (Pk 0+910.27 e Pk 0+930.27)

L'opera civile in esame è stata prevista per lo scavalco di un fosso esistente posto in corrispondenza della Pk 0+920.00 e che immette nel fiume Isarco.

Il ponte si colloca tra le progressive Pk 0+910.27 e Pk 0+930.27 per una lunghezza complessiva pari a L= 20.00 m ed ne è prevista la realizzazione ad unica campata.

▪ **Inserimento rotatoria sulla SS12 per l'innesto della SP241 in prossimità del viadotto Isarco lato imbocco sud della galleria Scaleres (NV053)**

L'intervento ricade nel Comune di Velturmo l'intersezione a raso esistente tra la SS12 e la SP241 (ricadente nel punto in cui sono previste le pile del nuovo viadotto).

È stata dunque prevista la dismissione dell'intersezione esistente e la realizzazione di una nuova intersezione rotatoria con il conseguente riadeguamento dei tre rami stradali (R1, R2 e R3), appartenenti alla SS12 (R1 ed R2) e alla SP241 (R3), che vi si immettono. Inoltre si è dovuto tenere conto della presenza di un metanodotto esistente che ricade proprio nell'area di intervento.

Per la realizzazione della rotatoria sono state rispettate le prescrizioni del D.M. 19/4/2006, mentre per quanto riguarda l'adeguamento dei tre rami della viabilità esistente si è fatto riferimento al D.M. 5/11/2001.

Nella definizione di tale intervento si è cercato di mantenere i tracciati dei rami il più possibile invariati rispetto allo stato di fatto (fatta eccezione per il ramo appartenente alla SP241, il cui tracciato viene allungato e ricostruito ex novo per il tratto che va dall'intersezione esistente alla nuova rotatoria).

Il maggior vincolo di cui si è dovuto tenere conto è la quota del centro della rotatoria, che deve coincidere con le quote finali dei tre rami al fine di consentire l'intersezione a raso.

L'intervento si articola quindi nell'adeguamento delle viabilità esistenti (ovvero del progetto dei rami 1, 2 e 3), e nella realizzazione della rotatoria. Per quanto riguarda il riadeguamento della viabilità esistente, si è assunta, per i rami 1 e 2 appartenenti alla SS12, una sezione trasversale di tipo C1, di larghezza pari a 10.50 m (1.50 m + 3.75 m + 3.75 m + 1.50 m). Invece, per il ramo 3, di pertinenza della SP241, si è assunta una sezione trasversale di tipo F2, di larghezza pari a 8.50 m (1.00 m + 3.25 m + 3.25 m + 1.00 m). La lunghezze complessive dei tre interventi sono pari a:

- Ramo 1: L=75 m;
- Ramo 2: L=75 m;
- Ramo 3: L=184.76 m.

Le principali caratteristiche altimetriche e planimetriche degli interventi di riadeguamento ai rami della SS12 e SP241 sono riportate nella tabella sottostante:

Connessione alla SS12 - RAMO 1	
Larghezza piattaforma (corsie + banchine)	10.50 m (1.50 m + 3.75 m + 3.75 m + 1.50 m)
Lunghezza intervento	75 m
Raggio planimetrico minimo	80 m
Raggio altimetrico concavo minimo	500 m
Raggio altimetrico convesso minimo	500 m
Pendenza trasversale minima	2.50%
Pendenza trasversale massima	2.50%
Pendenza longitudinale massima	8.408%
Connessione alla SS12 - RAMO 2	
Larghezza piattaforma (corsie + banchine)	10.50 m (1.50 m + 3.75 m + 3.75 m + 1.50 m)
Lunghezza intervento	75 m
Raggio planimetrico minimo	185 m
Raggio altimetrico concavo minimo	-
Raggio altimetrico convesso minimo	1000 m
Pendenza trasversale minima	2.50%
Pendenza trasversale massima	2.50%
Pendenza longitudinale massima	5.255%
Connessione alla SS12 - RAMO 3	
Larghezza piattaforma (corsie + banchine)	8.50 m (1.00 m + 3.25 m + 3.25 m + 1.00 m)
Lunghezza intervento	184.763 m
Raggio planimetrico minimo	35 m
Raggio altimetrico concavo minimo	1500 m
Raggio altimetrico convesso minimo	-
Pendenza trasversale minima	2.50%
Pendenza trasversale massima	2.50%
Pendenza longitudinale massima	3.000%

Caratteristiche principali NV053 – rami 1, 2, 3

La rotatoria è caratterizzata da un diametro esterno pari a $D=43.00$ m, il che, secondo il D.M. 19/4/2006, permette di classificare l'opera come rotatoria convenzionale (diametro esterno compreso tra 40 e 50 m).

La piattaforma ha larghezza pari a 10.50 m, con pendenza trasversale pari al 2.50% rivolta verso l'esterno della rotatoria. Le principali caratteristiche geometriche della rotatoria sono riportate nella tabella sottostante.

Connessione alla SS12 - Rotatoria	
Larghezza piattaforma (corsie + banchine)	9.50 m (1.50 m + 7.00 m + 1.00 m)
Diametro esterno	43 m
Diametro isola centrale	24 m
Raggio altimetrico concavo minimo	500 m
Raggio altimetrico convesso minimo	730 m
Pendenza trasversale	2.50%
Pendenza longitudinale massima	5.065%

Caratteristiche principali NV05 - rotatoria

Nei tratti da riadeguare, le viabilità esistenti non presentano opere di sostegno, pertanto, poiché l'intervento prevede per lo più il riutilizzo della sede stradale esistente senza eccessivi scostamenti dallo stato di fatto, non vengono previste ulteriori opere a sostegno del corpo stradale.

- **Viabilità di accesso dalla SS12 al piazzale di raccolta posizionato all'imbocco sud della galleria Scaleres**

L'intervento ricade nel Comune di Velturmo, in Provincia di Bolzano, e consiste nella realizzazione di una viabilità che assolverà inizialmente la funzione di pista di cantiere, permettendo il raggiungimento dell'imbocco Sud della galleria Scaleres da parte dei mezzi di cantiere. A lavori ultimati, la strada verrà utilizzata come viabilità di accesso ad un piazzale di raccolta in caso di emergenza, consentendo il raggiungimento dell'area da parte dei mezzi di soccorso.

La viabilità, si riallaccia alla viabilità esistente, tramite un collegamento diretto con la SS12

Poiché, per ragioni legate alla morfologia del terreno, non è stato possibile rispettare i criteri progettuali contenuti nel D.M. 5 Novembre 2001, trovandoci nel caso di strade di montagna collocate su terreni morfologicamente difficili, si sono comunque rispettate le seguenti caratteristiche:

- larghezza non inferiore a 4 m con allarghi almeno a 6 m ogni 250 m per permettere l'incrocio dei mezzi di soccorso;
- pendenza inferiore al 16%;
- raggio di curvatura maggiore o uguale a 11 m.

in ottemperanza a quanto disposto al manuale di progettazione RFI DTC SI MA IFS 001 A, parte II sez. 4.

Le dimensioni della piattaforma stradale e la composizione geometrica dell'asse sono dunque state definite in tal modo, ma anche in relazione alla topografia del territorio ed ai mezzi che la dovranno transitare, ovvero mezzi di cantiere e di soccorso; pertanto si è ritenuto idonea adeguare la larghezza della carreggiata portandola a $L=4.50$ m.

La complessa orografia del territorio, tipica dell'ambiente alpino, ha reso necessaria la disposizione di opere di sostegno del corpo stradale realizzando il versante di sostegno della carreggiata con terre rinforzate. Inoltre la scelta di riallacciare la presente viabilità alla SS12 ha costituito un importante vincolo geometrico, rendendo ovviamente necessario definire l'andamento altimetrico dell'asse in modo tale da raggiungere, al termine dell'intervento, la quota della strada esistente, istituendo una zona di transizione orizzontale tra il termine della livelletta verticale ed il successivo innesto alla SS12.

L'asse stradale ha una lunghezza complessiva pari a $L=180$ m, e il raggio planimetrico minimo presente è pari a $R_{min}=20$ m, mentre quello massimo è pari a $R_{max}=100$ m.

Dal punto di vista altimetrico, la pendenza massima raggiunta è pari a $i_{max}=8.50\%$.

La configurazione della piattaforma è a schiena d'asino, con pendenza trasversale pari al 2.50%.

Si riporta una tabella riassuntiva delle principali caratteristiche geometriche della viabilità di accesso all'area di emergenza.

Viabilità di emergenza imbocco Scaleres Sud	
Larghezza piattaforma (corsie)	4.50 m (2.25 m + 2.25 m)
Lunghezza intervento	180 m
Raggio planimetrico minimo	20 m
Raggio altimetrico concavo minimo	350 m (unico)
Raggio altimetrico convesso minimo	300 m (unico)

Pendenza trasversale minima	2.50%
Pendenza trasversale massima	2.50%
Pendenza longitudinale massima	8.50%

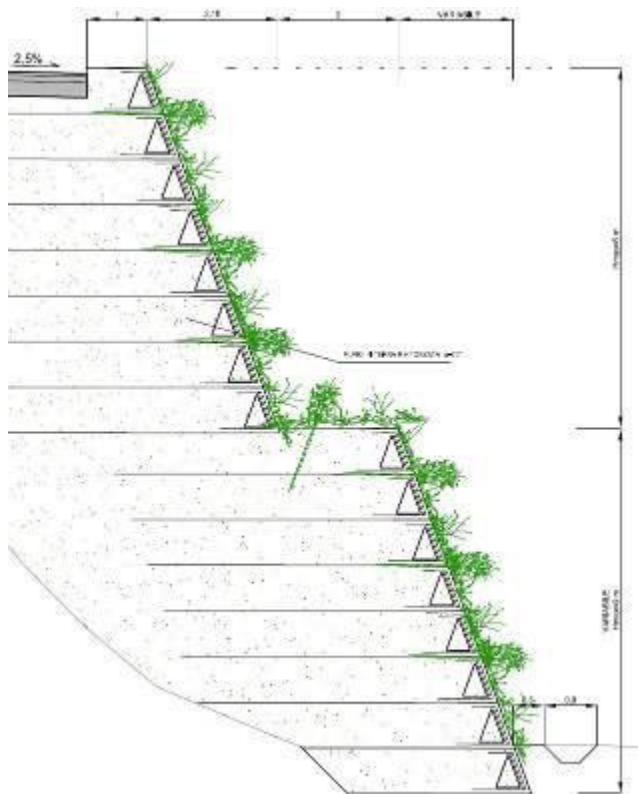
Per quanto riguarda le opere di sostegno, come già accennato, a causa della complessa orografia del territorio in cui si va ad inserire il tracciato che viaggia a mezza costa sul versante montano, è stata prevista la realizzazione di un muro in terra rinforzata che si sviluppa dalla progressiva 0+000 alla progressiva 0+150, con acclività pari 70°, in modo da occupare la minima porzione di terreno finalizzando l'intervento all'area di cantiere in fase di esecuzione lavori ed alla successiva restituzione alla disponibilità del territorio in fase finale.

Nell'ambito della realizzazione della viabilità di accesso all'area di emergenza in corrispondenza dell'imbocco Sud della galleria Scaleres si prevede la realizzazione di un muro in terra rinforzata in destra.

Il muro, che si sviluppa tra la Pk 0+000 e la Pk 0+150, ha la funzione di permettere l'inserimento della viabilità nella complessa morfologia del territorio, consentendo di raggiungere pendenze delle scarpate maggiori rispetto ad un rilevato tradizionale, con evidenti vantaggi in termini di ingombro del corpo stradale.

L'opera si sviluppa in gradoni: un primo gradone avrà altezza massima pari a 6 m, mentre il secondo, eventuale, avrà altezza variabile dipendente dall'andamento del terreno. I gradoni sono intervallati da una pista di manutenzione di larghezza pari a 2 m.

Il muro viene realizzato per mezzo di elementi compositi il cui funzionamento dipende prevalentemente dalla presenza di geogriglie come elementi di rinforzo e staffe di sostegno triangolari.



Sezione muro in terra rinforzata

- **Rampa provvisoria di cantiere per accesso alla viabilità NV042 in località Gudon dalla corsia della A22 finalizzato al transito dei mezzi di cantiere provenienti da nord (NV043)**

L'intervento ricade nel Comune di Funes e prevede la realizzazione di una rampa di accesso che permetterà il collegamento dalla A22 all'area di cantiere posta al fronte della finestra di Funes, permettendo ai mezzi di cantiere provenienti da Nord di raggiungere l'area di stoccaggio dall'autostrada senza dover passare per il casello autostradale di Chiusa. A lavori ultimati, la rampa verrà dismessa e l'area ritornerà in pristino stato tra la SP241 e l'A22.

Tale viabilità si andrà infatti ad inserire tra la A22 (a Sud dell'intervento) e la SP241 (a Nord dell'intervento); per questo motivo si rende necessaria la predisposizione di alcune opere accessorie, ovvero un impianto semaforico in corrispondenza dell'intersezione con la SP241, e una sbarra all'inizio della rampa che ne chiuderà l'accesso ai mezzi non autorizzati.

La presenza dell'autostrada e della SP241 rappresentano dei vincoli cogenti, avendo la necessità di raggiungere, a partire dalla quota della A22, la quota della strada podereale a cui ci si vuole

riallacciare, intersecando a raso la SP241 esistente. La presenza di tali vincoli ha dunque portato ad adottare alcuni accorgimenti.

Anche per questa viabilità, a causa della particolare orografia del terreno e la posizione interclusa tra SP241 e A22, non è stato possibile rispettare i criteri progettuali contenuti nel D.M. 5 Novembre 2001, trovandoci nel caso di strade di montagna collocate su terreni morfologicamente difficili, si sono comunque rispettate le seguenti caratteristiche:

- larghezza non inferiore a 4 m;
- pendenza inferiore al 16%;
- raggio di curvatura maggiore o uguale a 11 m.

in ottemperanza a quanto disposto al manuale di progettazione RFI DTC SI MA IFS 001 A, parte II sez. 4.

Pertanto, la dimensione della carreggiata è stata fissata pari a 6.00 m (4.00 m di corsia + due banchine da 1.00 m), mantenendo le caratteristiche delle corsie di emergenza autostradale, con configurazione della sagoma stradale a unica falda con pendenza trasversale pari al 2.50%.

La lunghezza complessiva dell'intervento è pari a L=404.30 m.

Dal punto di vista geometrico, trattandosi dunque di una strada a destinazione particolare, si è ritenuto soddisfacente adottare un raggio planimetrico minimo pari a $R_{min}=15$ m. Il raggio planimetrico massimo è invece pari a $R_{max}=500$ m. La massima pendenza longitudinale è pari a $i_{max}=15.00\%$.

Si riporta una tabella riassuntiva delle principali caratteristiche geometriche della viabilità di cantiere per accesso dalla corsia della A22 alla località Gudon.

Rampa di accesso alla A22	
Larghezza piattaforma (corsie)	6.00 m (1.00 m + 4.00 m + 1.00 m)
Lunghezza intervento	404.30 m
Raggio planimetrico minimo	15 m
Raggio altimetrico concavo minimo	200 m
Raggio altimetrico convesso minimo	200 m
Pendenza trasversale minima	2.50%

Pendenza trasversale massima	2.50%
Pendenza longitudinale massima	15.00%

È stata infine prevista la realizzazione di opere civili di sostegno finalizzate ad evitare l'interferenza della rampa in progetto con la viabilità esistente, sia lato autostrada A22 che lato Provinciale SP241, consentendo di mantenerne indisturbata la sede. Le opere previste sono le seguenti:

- dalla progressiva 0+080 alla progressiva 0+293 una paratia di micropali in sinistra;
- dalla progressiva 0+080 alla progressiva 0+220 un muro di sostegno in calcestruzzo in destra.

▪ **Deviazione provvisoria della SP241 per la realizzazione dell'imbocco della finestra di Funes (NV044) (da demolire in fase finale)**

Tale intervento ricade nel Comune di Funes e consiste nella deviazione temporanea di un tratto della SP241 attuata al fine di permettere il completamento delle lavorazioni previste per la realizzazione del portale di ingresso della galleria di emergenza della finestra di Funes.

Considerando il carattere temporaneo dell'opera e la vicinanza con l'autostrada A22, il progetto prevede la realizzazione di una deviazione in deroga rispetto al D.M. 5/11/2001. Sarà comunque prevista l'apposizione di un'opportuna segnaletica verticale e orizzontale, nonché di apposito limite di velocità, al fine di garantire il transito in sicurezza della deviazione da parte degli utenti.

Data la natura dell'intervento, sono presenti dei vincoli dal punto di vista altimetrico per le quote di ingresso e di uscita dalla deviazione stessa. Inoltre, un altro vincolo è rappresentato dalla presenza della erigenda galleria naturale della finestra di Funes.

La lunghezza totale dell'intervento è pari a L=201,146 m, e prevede uno scostamento dall'attuale sede stradale di circa 9 m. La sezione trasversale della strada è di tipo F2 (larghezza pari a 8,50 m), e ovunque ad unica falda con pendenza al 2,50%.

Dal punto di vista planimetrico non si prevede l'inserimento di clotoidi in uscita e in ingresso alla curva. Relativamente all'andamento altimetrico, il tracciato presenta pendenze longitudinali contenute, con la pendenza massima è pari al 3,50%.

Deviazione S.P. 241	
Larghezza piattaforma (corsie + banchine)	8.50 m (1.00+3.25+3.25+1.00)

Deviazione S.P. 241	
Lunghezza intervento	201.146 m
Raggio planimetrico minimo	155 m
Raggio altimetrico concavo minimo	1500 m
Raggio altimetrico convesso minimo	2000 m
Pendenza trasversale minima	2.50%
Pendenza longitudinale massima	3.50%

▪ **Viabilità di accesso al piazzale di emergenza posto all'imbocco della della finestra Forch.**

L'accesso al cantiere finestra di Forch è realizzato in corrispondenza della rotatoria di progetto che dovrà essere realizzata. sulla SS12 del Abetone-Brennero in ambito di di altro intervento.

Il ramo basso della rotatoria consentirà l'accesso al cantiere del deposito di Hiterrigger, attualmente in uso a BBT; si propone pertanto di di realizzare su detto ramo un'uscita dedicata all'ingresso al deposito di Forch che si diparta dalla prima curva e che in 300m di percorso raggiunga, a quota 690m s.l.m il piazzale di emergenza posto all'imbocco della finestra stessa.

Il nuovo tratto di progetto ha una lunghezza di circa 300 m ed una larghezza prevista di 6,50m in ottemperanza a quanto disposto al manuale di progettazione RFI DTC SI MA IFS 001 A, parte II sez. 4.

La strada sarà realizzata nella prima fase dalla società che gestirà la cava di prestito fino alla realizzazione del piazzale per l'esecuzione delle paratie di imbocco della finestra di Forch. Successivamente, completata l'esecuzione delle paratie si completeranno le operazioni di scavo fino alle quote necessarie per l'esecuzione delle galleria di Finestra.

Al completamento delle opere strutturali si eseguirà poi il ritombamento dell' area di cava, così come risulta dagli elaborati di progetto relativi alle a fasi esecutive della cantierizzazione Forch.

Planimetricamente la strada progettata ha una lunghezza di circa 300,00 m, ed è caratterizzata da una successione di rettifili raccordati da curve circolari.

Le pendenze trasversali della strada di accesso al cantiere, sono variabili in funzione dello sviluppo planimetrico del tracciato, con pendenza del 2.5% dal centro verso il bordo strada per i tratti in rettilineo raccordati a tratti con pendenze trasversali costanti pari al 3.5% nelle curve circolari.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	49 di 292

5.4 Residui ed emissioni previsti

5.4.1 In fase di costruzione

Durante la fase di costruzione, le attività di cantiere comporteranno emissioni acustiche e di inquinanti in atmosfera, nonché, potenzialmente, nel suolo e nell'ambiente idrico. Tali emissioni, probabili o potenziali, sono individuate e descritte all'interno dei paragrafi specifici del presente SIA.

Per quanto riguarda le emissioni che interessano i fattori suolo e ambiente idrico, il capitolo 7 fornisce indicazioni sulle modalità gestionali da adottare per impedire che tali emissioni si producano.

Per quanto riguarda quelle relative ad aria e rumore, il PAC fornisce indicazioni sulle modalità da adottare per minimizzarle e mitigarle.

Oltre a ciò, la realizzazione delle opere comporta la produzione di un certo quantitativo di materiali da scavi e/o demolizioni, parte dei quali sono da trattare come rifiuti.

Nei capitoli seguenti si descrivono le emissioni previste nella fase di costruzione del progetto. Relativamente alla produzione di materiali da scavo, all'interno del Piano di Utilizzo (PUT), al quale si rimanda per ulteriori informazioni, sono quantificate anche le quantità di materiali che possono essere reimpiegati.

5.4.1.1 Emissioni in Atmosfera

Gli inquinanti maggiormente prodotti dalle attività generalmente eseguite durante la fase di realizzazione di un'Opera come quella in oggetto, sono rappresentati dalle particelle polverulente PM10 e dalle emissioni gassose prodotte dai motori dei mezzi di cantiere, principalmente individuate negli Ossidi di Azoto (NOx).

Tali analisi sono riportate all'interno del paragrafo degli impatti relativi alla componente atmosfera.

Per gli inquinanti esaminati, quindi, è stata eseguita una caratterizzazione del territorio allo stato ante operam e successivamente si è valutato l'impatto mediante modelli matematici mirati a stimare i livelli di concentrazione prodotti e valutare quindi in ultimo la necessità di prevedere degli interventi di mitigazione progettati ad hoc.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA					
	LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	50 di 292

5.4.1.2 Emissioni di rumore e vibrazioni

Nonostante il loro carattere temporaneo, gli impatti derivanti dalla realizzazione dell'opera sulla componente rumore e sulla componente vibrazioni merita una trattazione approfondita e dettagliata.

Tali analisi sono riportate all'interno del paragrafo degli impatti relativi alla componente rumore e vibrazioni.

L'impatto su tali componenti, quindi, non è considerabile trascurabile dal momento che, durante la fase di cantierizzazione potrebbero essere rilevati dei livelli di impatto superiori ai limiti di normativa in corrispondenza degli edifici più prossimi alle aree di cantiere.

Si necessita quindi di un'analisi dettagliata per i ricettori individuati lungo il tracciato dell'Opera, con eventuale progettazione di interventi di mitigazione mirati.

5.4.1.3 Bilancio terre

La realizzazione delle opere oggetto del presente studio, costituite dalle parti variate riguardanti il 1°lotto prioritario "Fortezza-Ponte Gardena", hanno comportato una revisione del Bilancio terre, e di conseguenza del Piano di Utilizzo, a cui si rimanda per ulteriori dettagli.

5.4.2 In fase di funzionamento

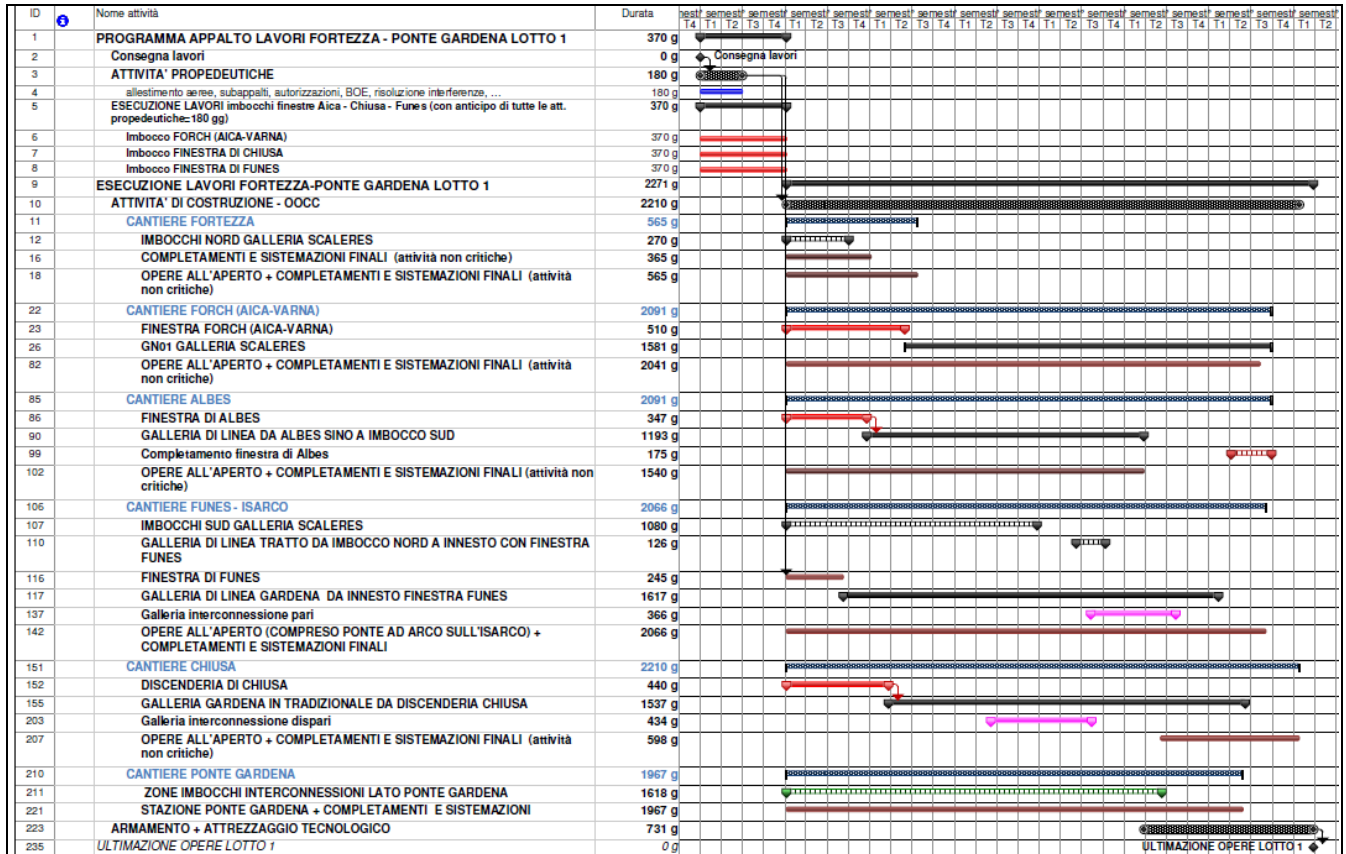
L'esercizio dell'opera ferroviaria non determina la produzione di residui o emissioni in aria, acqua, suolo e sottosuolo, nonché di luce, calore o radiazioni.

Per quanto riguarda le emissioni acustiche dell'opera ferroviaria si rimanda allo studio acustico condotto per la fase di esercizio.

5.5 Tecniche utilizzate

Le tecniche descritte nel presente paragrafo riguardano la fase costruttiva degli elementi oggetto del presente studio.

5.6 Fasi di realizzazione del progetto



5.7 Cantierizzazione

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

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

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi in aree residenziali o lungo viabilità con elementi di criticità (strettezze, semafori, passaggi a livello, ecc.);
- scelta delle strade a maggior capacità di traffico;

- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra il cantiere/area di lavoro e la viabilità a lunga percorrenza.

Le viabilità primarie identificate per il trasporto dei materiali sono costituite dall'autostrada A22 "del Brennero" e dalla Strada Statale 12.

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

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

Il progetto di cantierizzazione ha tenuto conto della necessità di assicurare per ogni area territoriale/funzionale (in genere corrispondente con gli imbocchi/finestre delle gallerie) una completa organizzazione del cantiere, per ciascuna delle quali è stata ipotizzata una propria organizzazione della cantierizzazione indipendente dalle altre.

COMUNE	TIPOLOGIA	CODICE	SUPERFICIE
Funes	Cantiere base	C.B.03	8.300 mq
COMUNE	TIPOLOGIA	CODICE	SUPERFICIE
Funes	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.04A	2.000 mq
Funes	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.04B	3.500 mq
Funes	Area Tecnica	A.T.04B	650 mq
Funes	Area Tecnica	A.T.04C	1.400 mq
Funes	Area Tecnica	A.T.04D	3.000 mq

Per ciascuna di tali aree è stata redatta una scheda che illustra:

- l'utilizzo dell'area;
- l'ubicazione, con la descrizione del suo inserimento nel contesto territoriale contiguo (anche tramite fotografie ed immagini aeree);
- la viabilità di accesso;
- lo stato attuale dell'area, con una sua descrizione di utilizzo ante operam e con definizione dell'uso del suolo;
- la preparazione dell'area, con la descrizione delle attività necessarie nella preparazione del cantiere;
- gli impianti e le installazioni previste in corso d'opera;
- le attività di ripristino dell'area a fine lavori.

Denominazione : A.S.04A - AREA STOCCAGGIO TEMPORANEA

Superficie : 2.000 mq

UTILIZZO DELL'AREA

L'area di stoccaggio funge da deposito temporaneo per i materiali di risulta di scavi di sbancamento, di fondazione o di galleria per le opere connesse alla realizzazione del viadotto sull'Isarco.

La capacità massima dell'area risulterà essere di circa 10.000 mc (ipotizzando una quota massima di 5 metri)

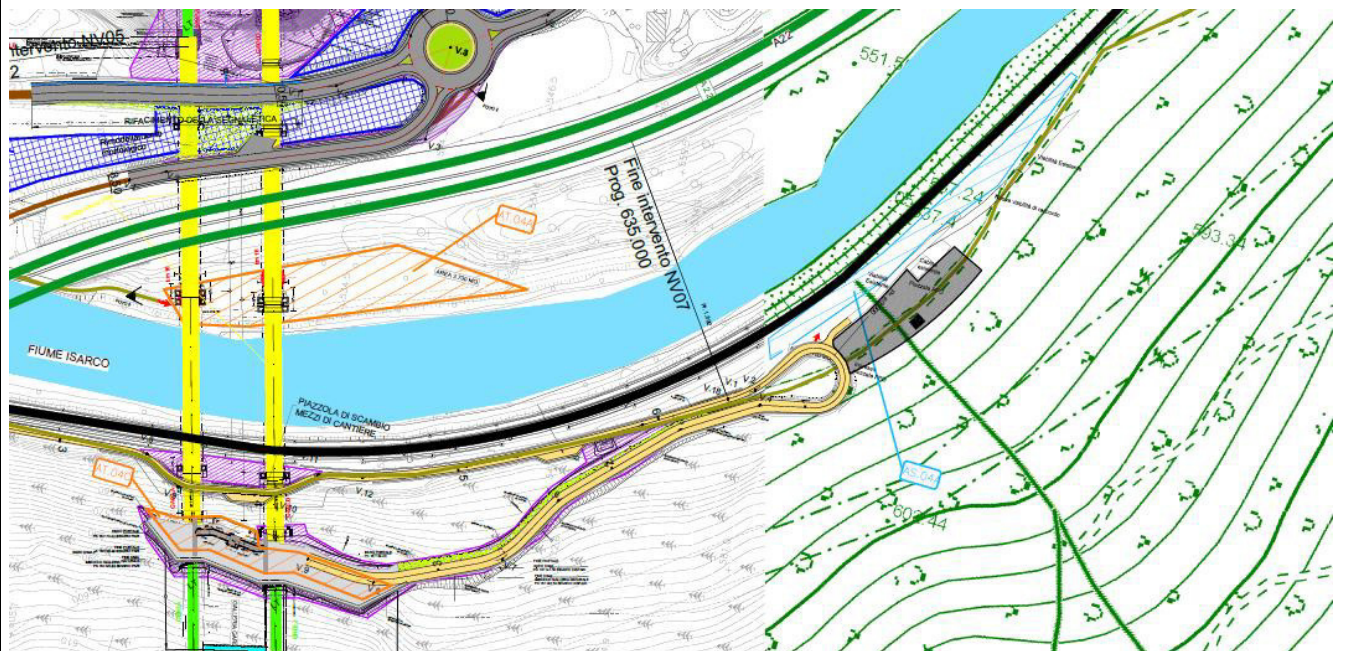
Altresì, quest'area può essere dedicata allo stoccaggio dei materiali di costruzione per gli imbocchi della galleria e galleria Gardena.

POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA

L'area di stoccaggio corre parallela alla linea ferroviaria esistente e al fiume Isarco.



Vista aerea A.S.03A



Planimetria A.S.03A

VIABILITÀ DI ACCESSO

L'accesso all'area di stoccaggio A.S.03A avverrà percorrendo una strada poderale che inizia dopo aver attraversato un ponticello lungo la strada S.S.12.



Svincolo sul ponticello esistente su strada S.S.12





ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	56 di 292

Strada poderale da adeguare per accesso all'area di stoccaggio A.S.03A

PREPARAZIONE ALL'AREA DI CANTIERE

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

- rimozione della vegetazione spontanea;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.
- accumulo in area dedicata all'interno della medesima area di cantiere dello strato di humus per il successivo reimpiego in loco (p.to 4 del parere della commissione)

IMPIANTI ED INSTALLAZIONE DI CANTIERE

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

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

RISISTEMAZIONE DELL'AREA

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

Denominazione :

A.S.04B - AREA STOCCAGGIO TEMPORANEA

Comune:

Funes (BZ)

Superficie : 3.500 mq

UTILIZZO DELL'AREA

L'area di stoccaggio funge da deposito temporaneo per i materiali di risulta di scavi di galleria per le opere connesse alla realizzazione della galleria Gardena.

La capacità massima dell'area risulterà essere di circa 17.000 mc (ipotizzando una quota massima di 5 metri)

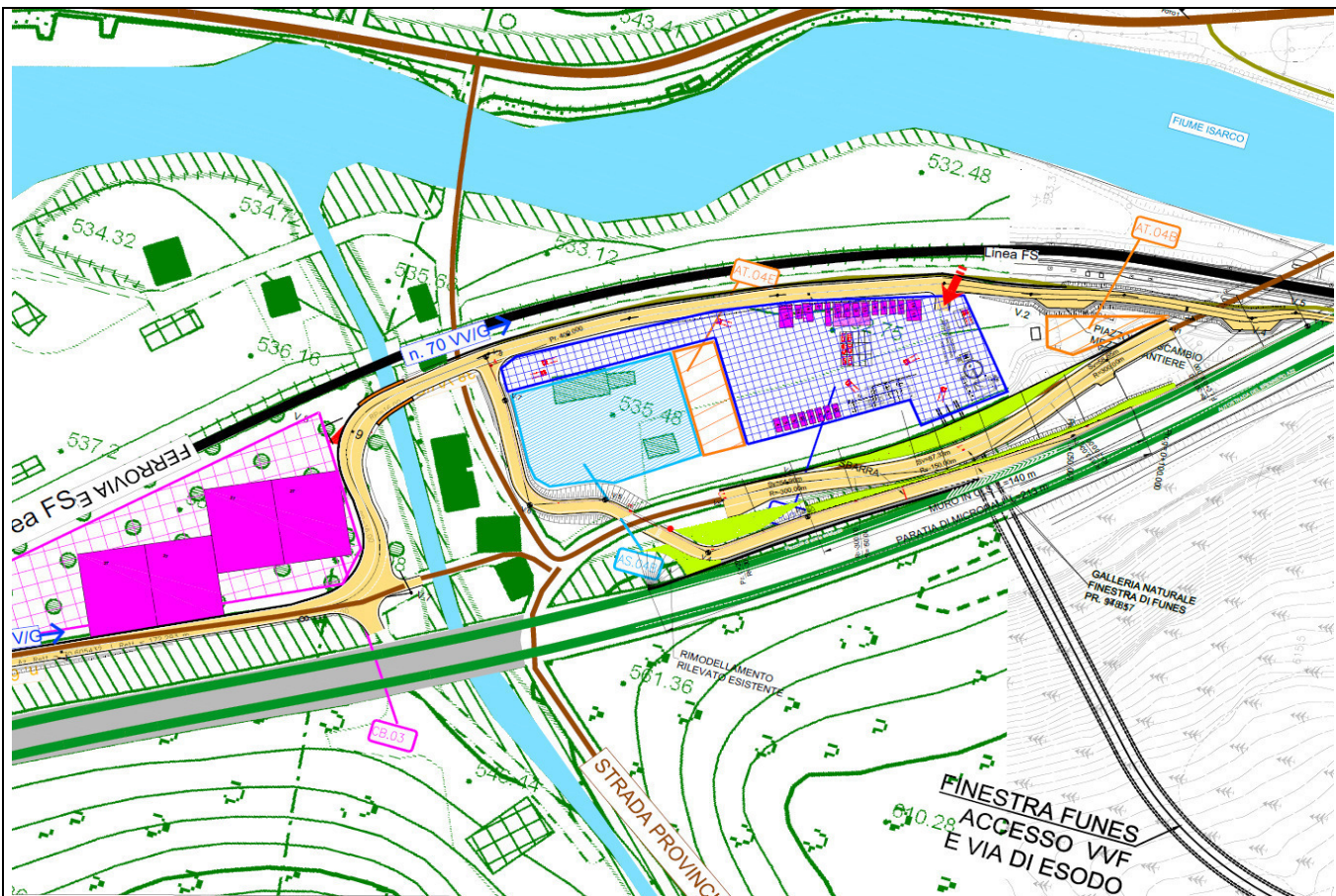
Altresì, quest'area può essere dedicata allo stoccaggio dei materiali di costruzione per gli imbocchi della galleria Gardena.

POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA

L'area di stoccaggio corre parallela alla linea ferroviaria esistente e al fiume Isarco.



Vista aerea A.S.03B



Planimetria A.S.03B

VIABILITÀ DI ACCESSO

L'accesso all'area di stoccaggio A.S.03B dalla strada provinciale.



Strada poderale da adeguare per accesso all'area di stoccaggio A.S.03

PREPARAZIONE ALL'AREA DI CANTIERE

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

- rimozione della vegetazione spontanea;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.
- accumulo in area dedicata all'interno della medesima area di cantiere dello strato di humus per il successivo reimpiego in loco (p.to 4 del parere della commissione)

IMPIANTI ED INSTALLAZIONE DI CANTIERE

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

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

RISISTEMAZIONE DELL'AREA

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

Denominazione :

A.T.04B - AREA TECNICA

Comune:

Funes (BZ)

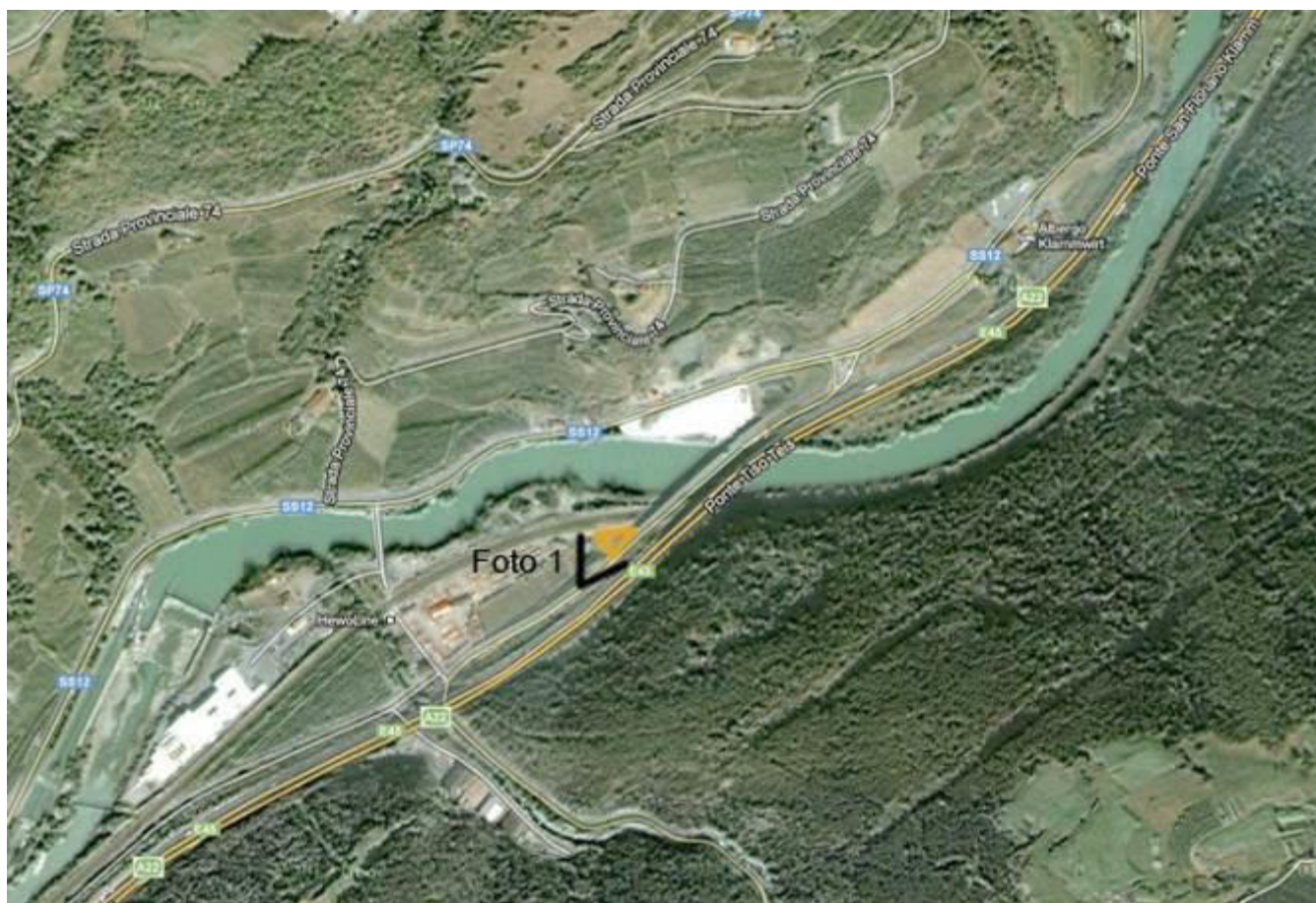
Superficie : 650 mq

UTILIZZO DELL'AREA

L'area funge da supporto per i due imbocchi della galleria Gardena Nord

POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA

Il cantiere si trova lungo il fiume Isarco, a nord di un'ansa del fiume stesso, in un terreno attualmente incolto.



Vista aerea della A.T.04B



Foto 1

VIABILITÀ DI ACCESSO

L'accesso all'area avverrà percorrendo la strada di servizio delle ferrovie in affiancamento della linea ferroviaria, con ingresso in corrispondenza di uno svincolo stradale a fianco di una falegnameria.



Svincolo a fianco della falegnameria

PREPARAZIONE ALL'AREA DI CANTIERE

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

- rimozione della vegetazione spontanea;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.
- accumulo in area dedicata all'interno della medesima area di cantiere dello strato di humus per il successivo reimpiego in loco (p.to 4 del parere della commissione)

IMPIANTI ED INSTALLAZIONE DI CANTIERE

All'interno dell'area di cantiere si prevede l'installazione di:

- area stoccaggio materiali da costruzione;
- parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;

RISISTEMAZIONE DELL'AREA

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

WBS PRINCIPALI CHE RICADONO NELL'AREA

GA01.D – GA01.B – GN01.Q – GN01.G – GN02.J – GA02.B – GA02.A – GN02.A

Denominazione :

A.T.04C - AREA TECNICA

Comune:

Funes (BZ)

Superficie : 1.400 mq

UTILIZZO DELL'AREA

L'area funge da cantiere di appoggio per le lavorazioni necessarie alla realizzazione dei due imbocchi Nord della galleria Gardena.

POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA

Il cantiere si trova lungo il fiume Isarco, in un terreno attualmente adibito a bosco.



Vista aerea della A.T.04C

VIABILITÀ DI ACCESSO

L'accesso all'area avverrà percorrendo la strada di servizio delle ferrovie in affiancamento della linea ferroviaria, con ingresso in corrispondenza di uno svincolo stradale a fianco di una falegnameria.



Svincolo a fianco della falegnameria



Strada di servizio delle ferrovie in affiancamento della linea ferroviaria. Punto in corrispondenza del cavalcavia autostradale A22.

PREPARAZIONE ALL'AREA DI CANTIERE

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

- rimozione della vegetazione spontanea;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.
- accumulo in area dedicata all'interno della medesima area di cantiere dello strato di humus per il successivo reimpiego in loco (p.to 4 del parere della commissione)

IMPIANTI ED INSTALLAZIONE DI CANTIERE

All'interno dell'area di cantiere si prevede l'installazione di:

- servizi igienici;
- magazzino;
- cabina elettrica.
- parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
- area stoccaggio materiali da costruzione;
- impianti e macchinari di supporto alla realizzazione della galleria Scaleres

RISISTEMAZIONE DELL'AREA

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

WBS PRINCIPALI CHE RICADONO NELL'AREA

GA01.D – GA01.B – GN01.Q – GN01.G – NV05 – NT01 – VI01 – VI02 – AM01 – AM02-D – AM02-P – NV06 – GN02.J – GA02.B – GA02.A – RI06 – GN02.A – AM03

STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE

Tale capitolo contiene l'analisi dei sistemi ambientali interessati dal progetto stesso, sia direttamente che indirettamente, rispetto ai quali è logico che possano manifestarsi delle ricadute (impatti).

In questa fase vengono individuate le componenti e i fattori ambientali da analizzare, in quanto potenzialmente coinvolti dalle azioni di progetto. Per ciascuna componente è stata effettuata, in relazione ai dati disponibili sul territorio, un'analisi di dettaglio dello stato attuale, punto di partenza per la stima degli impatti.

Come indicato nell'allegato VII della parte II del Decreto Legislativo 152/2006, si riportano i fattori specificati all'art. 5, comma 1, lettera c) potenzialmente soggetti ad impatti ambientali dal progetto proposto, e che vengono di seguito esaminati:

- Popolazione e salute umana;
- Biodiversità: flora e fauna, specie e habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE;
- Territorio;
- Suolo;
- Acqua;
- Aria e fattori climatici;
- Beni materiali;
- Patrimonio culturale;
- Patrimonio agroalimentare;
- Paesaggio.

5.8 Popolazione e salute umana

5.8.1 Caratterizzazione demografica

Di seguito si riportano i principali dati demografici con riferimento ai diciotto Comuni interessati dal progetto.

5.8.1.1 Comune di Chiusa

Dall'analisi dell'andamento demografico della popolazione residente registrato nell'arco temporale 2001 – 2016 (con dati al 31 dicembre) nel Comune di Chiusa, emerge una continua crescita, fino al 2009, una decrescita tra il 2009 e il 2011 per poi crescere nuovamente fino al 2016.

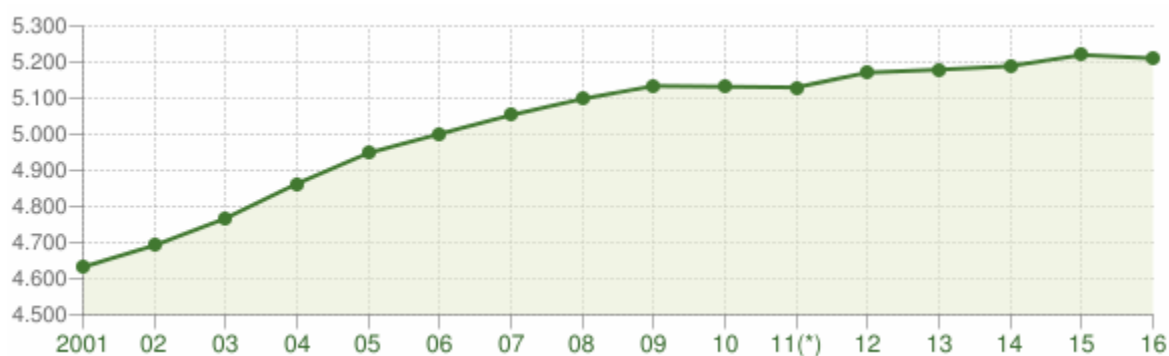


Figura 0-1 Andamento della popolazione residente, su dati ISTAT, al 31 dicembre. Anni 2001 -2016

La tabella seguente mostra la variazione (assoluta e percentuale) della popolazione residente registrata nel Comune nel medesimo arco temporale di riferimento.

I grafici e le tabelle di questa pagina riportano i dati effettivamente registrati in Anagrafe.

Anno	Data rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	31 dicembre	4.632	-	-	-	-
2002	31 dicembre	4.692	+60	+1,30%	-	-
2003	31 dicembre	4.767	+75	+1,60%	1.652	2,87
2004	31 dicembre	4.863	+96	+2,01%	1.697	2,85
2005	31 dicembre	4.948	+85	+1,75%	1.717	2,86
2006	31 dicembre	5.001	+53	+1,07%	1.748	2,84
2007	31 dicembre	5.053	+52	+1,04%	1.780	2,82
2008	31 dicembre	5.098	+45	+0,89%	1.796	2,82
2009	31 dicembre	5.134	+36	+0,71%	1.816	2,81
2010	31 dicembre	5.132	-2	-0,04%	1.829	2,78
2011 ⁽¹⁾	8 ottobre	5.136	+4	+0,08%	1.842	2,76
2011 ⁽²⁾	9 ottobre	5.144	+8	+0,16%	-	-
2011 ⁽³⁾	31 dicembre	5.130	-2	-0,04%	1.968	2,58
2012	31 dicembre	5.171	+41	+0,80%	1.979	2,59
2013	31 dicembre	5.179	+8	+0,15%	1.997	2,58
2014	31 dicembre	5.189	+10	+0,19%	2.021	2,55
2015	31 dicembre	5.220	+31	+0,60%	2.042	2,54
2016	31 dicembre	5.211	-9	-0,17%	2.055	2,52

(¹) popolazione anagrafica al 8 ottobre 2011, giorno prima del censimento 2011.

(²) popolazione censita il 9 ottobre 2011, data di riferimento del censimento 2011.

(³) la variazione assoluta e percentuale si riferiscono al confronto con i dati del 31 dicembre 2010.

Figura 0-2 Variazione della popolazione ricadente, su dati ISTAT, al 31 dicembre. Anni 2001-2016

Le variazioni annuali della popolazione di Chiusa sono di seguito rappresentate sotto forma di grafico e messe a confronto con le variazioni della popolazione della Provincia di Bolzano e della Regione Trentino-Alto Adige.

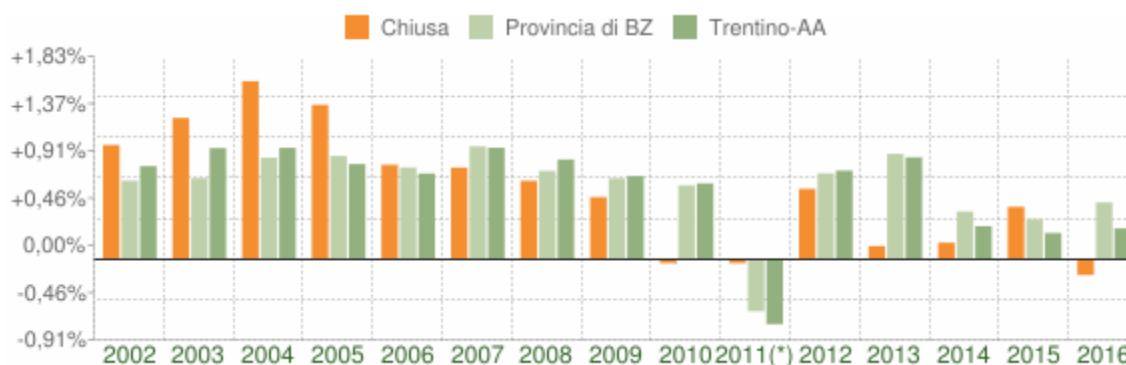


Figura 0-3 Variazione percentuale della popolazione ricadente, su dati ISTAT, al 31 dicembre. Anni 2001-2016

Ulteriori informazioni in termini di caratterizzazione demografica sono fornite dall'analisi della distribuzione della popolazione residente per Classi di età; la struttura per età di una popolazione considera tre fasce: *giovani* (0-14 anni), *adulti* (15-64 anni) e *anziani* (65 anni ed oltre). In base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura di una popolazione viene definita di tipo *progressiva*, *stazionaria* o *regressiva* a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana.

Di seguito sono riportati i dati relativi alla struttura per età della popolazione del Comune di Chiusa.

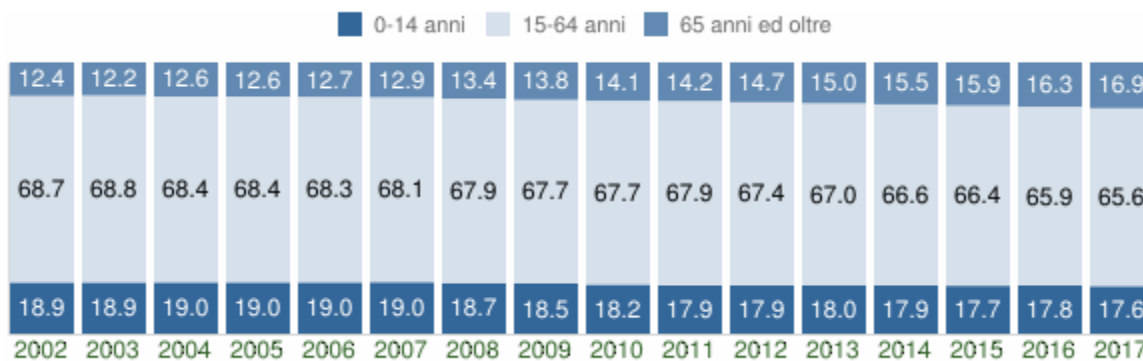


Figura 0-4 Struttura per età della popolazione, su dati ISTAT, al 1 gennaio. Anni 2001-2016

Dall'analisi dei dati emerge come la popolazione registrata nell'arco temporale 2001 – 2016 (al primo gennaio di ogni anno) sia sempre costituita in prevalenza dalla fascia di età compresa tra i 15 – 64 anni.

In ultimo sono riportati un set di *Indici* utili a comprendere l'andamento demografico comunale del corso degli anni; gli *Indici* analizzati sono:

- *Indice di vecchiaia;*

- *Indice di dipendenza strutturale;*
- *Indice di ricambio della popolazione;*
- *Indice di struttura della popolazione attiva;*
- *Carico di figli per donna feconda;*
- *Indice di natalità;*
- *Indice di mortalità;*
- *Età media.*

Per la descrizione di ciascun Indice si rimanda alla consultazione di quanto indicato per il Comune di Ponte Gardena.

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice di struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna feconda	Indice di natalità (x 1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)
	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1 gen-31 dic	1 gen-31 dic
2002	65,1	45,6	64,4	69,7	27,3	13,1	6,9
2003	64,5	45,3	71,1	71,2	25,2	13,3	5,5
2004	66,2	46,1	74,2	73,8	25,3	14,1	6,2
2005	66,4	46,2	73,0	75,9	25,3	15,9	6,3
2006	66,9	46,3	69,8	78,1	24,3	15,5	8,0
2007	67,6	46,9	70,1	83,2	24,0	13,3	6,6
2008	71,5	47,2	66,0	86,1	25,2	11,0	6,1
2009	74,5	47,7	67,7	91,2	24,7	10,4	5,3
2010	77,8	47,7	71,9	96,4	25,3	11,5	6,0
2011	79,4	47,3	83,2	102,9	24,2	12,5	7,2
2012	81,7	48,4	90,1	105,7	23,2	14,2	4,9
2013	83,7	49,3	88,3	108,1	24,2	10,6	7,3
2014	86,3	50,2	88,6	111,0	23,8	11,0	6,8
2015	90,1	50,7	89,5	111,4	24,5	14,0	4,8
2016	91,9	51,8	91,1	115,5	25,4	10,5	5,8
2017	96,1	52,5	90,0	117,4	25,9	-	-

Figura 0-5 Indicatori demografici su dati ISTAT. Anni 2002-2016

Analizzando i dati riferiti al Comune di Chiusa si evince che l'*Indice di vecchiaia* ha un andamento crescente nel periodo di tempo considerato così come l'*Indice di struttura della popolazione attiva* e l'*Indice di ricambio della popolazione attiva*. L'*Indice di carico di figli per donna feconda* ha un andamento in leggera decrescenza fino al 2011 per poi proseguire con andamento altalenante per tutto il periodo di riferimento.

In ultimo sono riportati un set di *Indici* utili a comprendere l'andamento demografico comunale del corso degli anni; gli *Indici* analizzati sono brevemente descritti:

- *Indice di vecchiaia*: rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione. È il rapporto percentuale tra il numero degli ultrassessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni.
- *Indice di dipendenza strutturale*: rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni).
- *Indice di ricambio della popolazione attiva*: rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (55-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-24 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100.
- *Indice di struttura della popolazione attiva*: rappresenta il grado di invecchiamento della popolazione in età lavorativa. È il rapporto percentuale tra la parte di popolazione in età lavorativa più anziana (40-64 anni) e quella più giovane (15-39 anni).
- *Carico di figli per donna feconda*: il rapporto percentuale tra il numero dei bambini fino a 4 anni ed il numero di donne in età feconda (15-49 anni). Stima il carico dei figli in età prescolare per le mamme lavoratrici.
- *Indice di natalità*: rappresenta il numero medio di nascite in un anno ogni mille abitanti.
- *Indice di mortalità*: rappresenta il numero medio di decessi in un anno ogni mille abitanti.
- *Età media*: È la media delle età di una popolazione, calcolata come il rapporto tra la somma delle età di tutti gli individui e il numero della popolazione residente.

5.8.1.2 Comune di Velturmo

Dall'analisi dell'andamento demografico della popolazione residente registrato nell'arco temporale 2001 – 2016 (con dati al 31 dicembre) nel Comune di Velturmo, emerge una crescita continua della popolazione dal 2001 al 2013 ad eccezione dei decrementi registrati tra il 2002 ed il 2003, tra il 2010 e il 2011 e tra il 2012 ed il 2013.

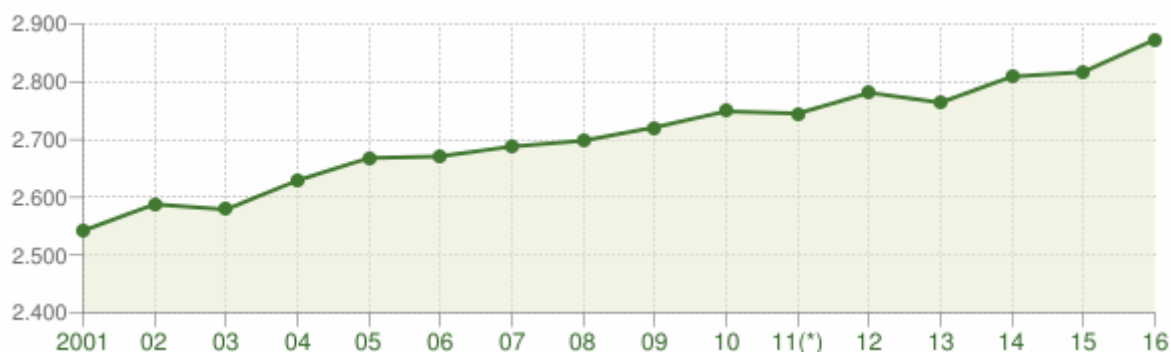


Figura 0-6 Andamento della popolazione residente, su dati ISTAT, al 31 dicembre. Anni 2001 -2016

La tabella seguente mostra la variazione (assoluta e percentuale) della popolazione residente registrata nel Comune nel medesimo arco temporale di riferimento.

I grafici e le tabelle di questa pagina riportano i dati effettivamente registrati in Anagrafe.

Anno	Data rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	31 dicembre	2.542	-	-	-	-
2002	31 dicembre	2.588	+46	+1,81%	-	-
2003	31 dicembre	2.579	-9	-0,35%	773	3,31
2004	31 dicembre	2.629	+50	+1,94%	812	3,21
2005	31 dicembre	2.668	+39	+1,48%	836	3,17
2006	31 dicembre	2.671	+3	+0,11%	841	3,15
2007	31 dicembre	2.688	+17	+0,64%	858	3,11
2008	31 dicembre	2.698	+10	+0,37%	880	3,04
2009	31 dicembre	2.721	+23	+0,85%	902	3,00
2010	31 dicembre	2.749	+28	+1,03%	918	2,97
2011 (*)	8 ottobre	2.765	+16	+0,58%	939	2,92
2011 (²)	9 ottobre	2.742	-23	-0,83%	-	-
2011 (³)	31 dicembre	2.745	-4	-0,15%	943	2,89
2012	31 dicembre	2.781	+36	+1,31%	942	2,93
2013	31 dicembre	2.764	-17	-0,61%	959	2,86
2014	31 dicembre	2.809	+45	+1,63%	993	2,81
2015	31 dicembre	2.817	+8	+0,28%	1.007	2,78
2016	31 dicembre	2.873	+56	+1,99%	1.045	2,73

(¹) popolazione anagrafica al 8 ottobre 2011, giorno prima del censimento 2011.

(²) popolazione censita il 9 ottobre 2011, data di riferimento del censimento 2011.

(³) la variazione assoluta e percentuale si riferiscono al confronto con i dati del 31 dicembre 2010.

Figura 0-7 Variazione della popolazione ricadente, su dati ISTAT, al 31 dicembre. Anni 2001-2016

Le variazioni annuali della popolazione di Velturmo sono di seguito rappresentate sotto forma di grafico e messe a confronto con le variazioni della popolazione della Provincia di Bolzano e della Regione Trentino-Alto Adige.

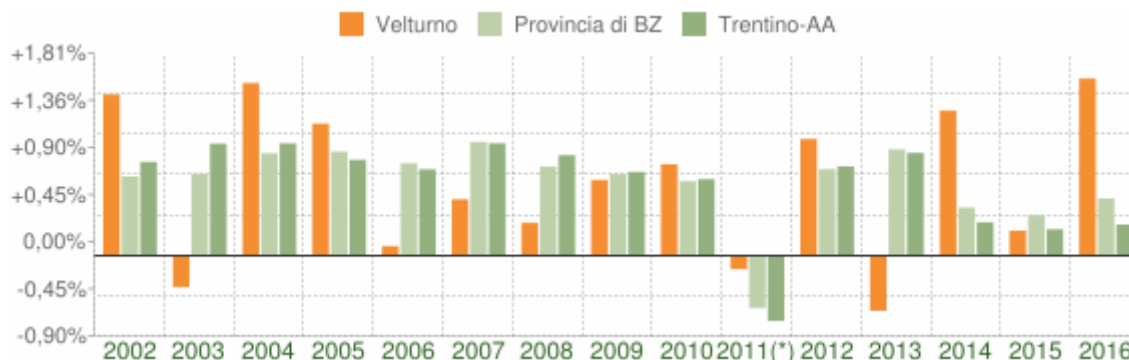


Figura 0-8 Variazione percentuale della popolazione ricadente, su dati ISTAT, al 31 dicembre. Anni 2001-2016

Ulteriori informazioni in termini di caratterizzazione demografica sono fornite dall'analisi della distribuzione della popolazione residente per Classi di età; la struttura per età di una popolazione considera tre fasce: *giovani* (0-14 anni), *adulti* (15-64 anni) e *anziani* (65 anni ed oltre). In base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura di una popolazione viene definita di tipo *progressiva*, *stazionaria* o *regressiva* a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana.

Di seguito sono riportati i dati relativi alla struttura per età della popolazione del Comune di Veltuno.

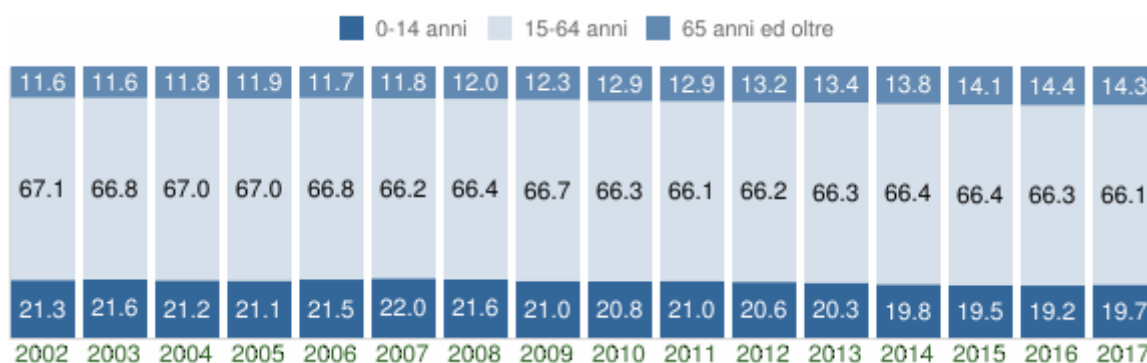


Figura 0-9 Struttura per età della popolazione, su dati ISTAT, al 1 gennaio. Anni 2001-2016

Dall'analisi dei dati emerge come la popolazione registrata nell'arco temporale 2001 – 2016 (al primo gennaio di ogni anno) sia sempre costituita in prevalenza dalla fascia di età compresa tra i 15 – 64 anni.

In ultimo sono riportati un set di *Indici* utili a comprendere l'andamento demografico comunale del corso degli anni; gli *Indici* analizzati sono:

- *Indice di vecchiaia;*
- *Indice di dipendenza strutturale;*

- *Indice di ricambio della popolazione;*
- *Indice di struttura della popolazione attiva;*
- *Carico di figli per donna feconda;*
- *Indice di natalità;*
- *Indice di mortalità;*
- *Età media.*

Per la descrizione di ciascun Indice si rimanda alla consultazione di quanto indicato per il Comune di Chiusa.

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice di struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna feconda	Indice di natalità (x 1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)
	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1 gen-31 dic	1 gen-31 dic
2002	54,2	49,0	41,4	60,9	28,4	17,2	2,7
2003	53,9	49,7	45,5	61,6	27,2	10,5	8,5
2004	55,6	49,2	51,7	63,9	25,0	14,2	5,0
2005	56,4	49,3	59,0	66,0	24,4	16,2	6,4
2006	54,5	49,6	64,0	71,4	23,7	17,2	5,2
2007	53,8	51,1	73,0	76,3	22,8	15,3	4,5
2008	55,6	50,7	76,4	79,7	23,1	12,3	5,9
2009	58,7	49,9	70,7	83,1	25,1	12,2	4,8
2010	62,0	50,8	67,6	86,7	24,6	13,5	8,0
2011	61,4	51,4	64,3	87,8	26,5	10,6	6,6
2012	63,8	51,0	63,4	89,4	27,9	13,0	4,7
2013	65,7	50,9	69,6	95,6	27,7	12,3	5,4
2014	70,0	50,5	73,3	98,9	28,1	12,9	2,9
2015	72,6	50,6	74,4	103,6	28,7	12,8	8,9
2016	74,9	50,7	74,1	106,1	28,9	14,1	7,0
2017	72,6	51,4	77,2	107,0	28,0	-	-

Figura 0-10 Indicatori demografici su dati ISTAT. Anni 2002-2016

Analizzando i dati riferiti al Comune di Velturmo si evince che l'*Indice di vecchiaia* ha un andamento crescente nel periodo di tempo considerato così come l'*Indice di struttura della popolazione attiva* e l'*Indice di ricambio della popolazione attiva*. L'*Indice di carico di figli per donna feconda* ha un decremento fino al 2007 per poi proseguire con andamento crescente fino al 2017.

5.8.1.3 Comune di Funes

Dall'analisi dell'andamento demografico della popolazione residente registrato nell'arco temporale 2001 – 2016 (con dati al 31 dicembre) nel Comune di Funes, emerge una crescita nel primo biennio a cui segue una decrescita tra il 2003 e il 2004 per poi osservare una crescita continua fino al 2015 e una decrescita finale nell'ultimo anno di registrazione del dato.

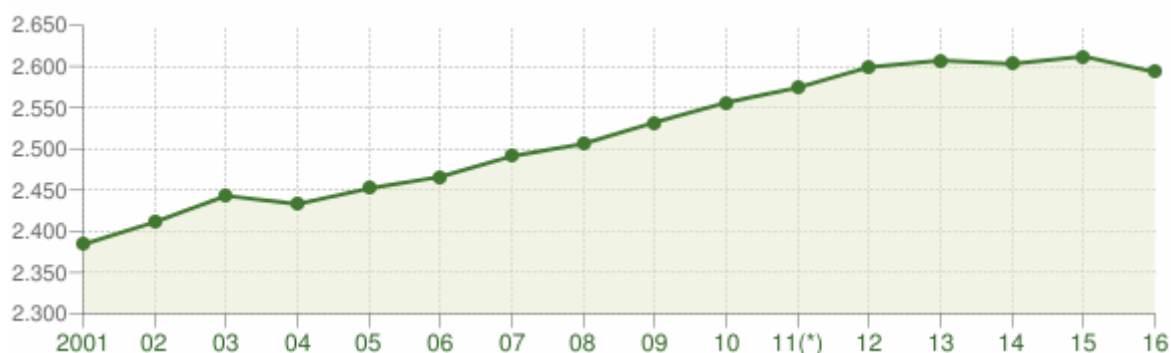


Figura 0-11 Andamento della popolazione residente, su dati ISTAT, al 31 dicembre. Anni 2001 -2016

La tabella seguente mostra la variazione (assoluta e percentuale) della popolazione residente registrata nel Comune nel medesimo arco temporale di riferimento.

I grafici e le tabelle di questa pagina riportano i dati effettivamente registrati in Anagrafe.

Anno	Data rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	31 dicembre	2.384	-	-	-	-
2002	31 dicembre	2.411	+27	+1,13%	-	-
2003	31 dicembre	2.443	+32	+1,33%	780	3,10
2004	31 dicembre	2.433	-10	-0,41%	808	2,98
2005	31 dicembre	2.452	+19	+0,78%	819	2,97
2006	31 dicembre	2.466	+14	+0,57%	827	2,96
2007	31 dicembre	2.491	+25	+1,01%	844	2,93
2008	31 dicembre	2.506	+15	+0,60%	853	2,91
2009	31 dicembre	2.532	+26	+1,04%	871	2,89
2010	31 dicembre	2.556	+24	+0,95%	888	2,86
2011 ⁽¹⁾	8 ottobre	2.575	+19	+0,74%	896	2,85
2011 ⁽²⁾	9 ottobre	2.571	-4	-0,16%	-	-
2011 ⁽³⁾	31 dicembre	2.574	+18	+0,70%	894	2,86
2012	31 dicembre	2.599	+25	+0,97%	916	2,82
2013	31 dicembre	2.607	+8	+0,31%	922	2,81
2014	31 dicembre	2.603	-4	-0,15%	936	2,76
2015	31 dicembre	2.612	+9	+0,35%	937	2,77
2016	31 dicembre	2.593	-19	-0,73%	944	2,73

(¹) popolazione anagrafica al 8 ottobre 2011, giorno prima del censimento 2011.

(²) popolazione censita il 9 ottobre 2011, data di riferimento del censimento 2011.

(³) la variazione assoluta e percentuale si riferiscono al confronto con i dati del 31 dicembre 2010.

Figura 0-12 Variazione della popolazione ricadente, su dati ISTAT, al 31 dicembre. Anni 2001-2016

Le variazioni annuali della popolazione di Funes sono di seguito rappresentate sotto forma di grafico e messe a confronto con le variazioni della popolazione della Provincia di Bolzano e della Regione Trentino-Alto Adige.

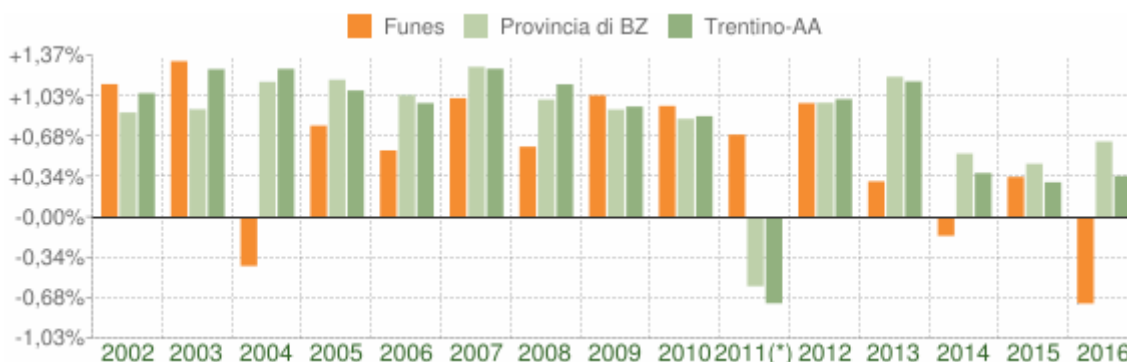


Figura 0-13 Variazione percentuale della popolazione ricadente, su dati ISTAT, al 31 dicembre. Anni 2001-2016

Ulteriori informazioni in termini di caratterizzazione demografica sono fornite dall'analisi della distribuzione della popolazione residente per Classi di età; la struttura per età di una popolazione considera tre fasce: *giovani* (0-14 anni), *adulti* (15-64 anni) e *anziani* (65 anni ed oltre). In base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura di una popolazione viene definita di tipo *progressiva*, *stazionaria* o *regressiva* a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana.

Di seguito sono riportati i dati relativi alla struttura per età della popolazione del Comune di Funes.

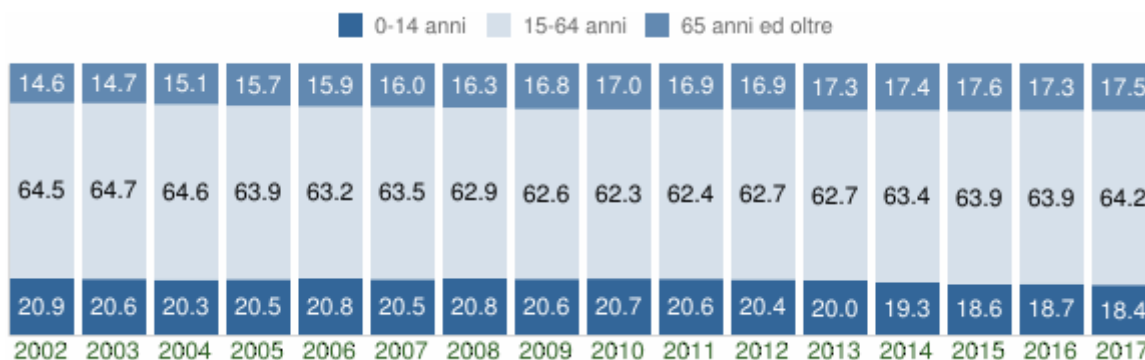


Figura 0-14 Struttura per età della popolazione, su dati ISTAT, al 1 gennaio. Anni 2001-2016

Dall'analisi dei dati emerge come la popolazione registrata nell'arco temporale 2001 – 2016 (al primo gennaio di ogni anno) sia sempre costituita in prevalenza dalla fascia di età compresa tra i 15 – 64 anni.

In ultimo sono riportati un set di *Indici* utili a comprendere l'andamento demografico comunale del corso degli anni; gli *Indici* analizzati sono:

- *Indice di vecchiaia;*

- *Indice di dipendenza strutturale;*
- *Indice di ricambio della popolazione;*
- *Indice di struttura della popolazione attiva;*
- *Carico di figli per donna feconda;*
- *Indice di natalità;*
- *Indice di mortalità;*
- *Età media.*

Per la descrizione di ciascun Indice si rimanda alla consultazione di quanto indicato per il Comune di Chiusa.

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice di struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna feconda	Indice di natalità (x 1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)
	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1 gen-31 dic	1 gen-31 dic
2002	70,2	55,0	79,7	60,7	26,0	13,8	9,2
2003	71,2	54,6	79,0	63,5	26,8	11,9	5,4
2004	74,7	54,8	74,3	67,7	28,0	11,1	7,0
2005	76,5	56,6	78,7	75,8	26,7	16,0	7,0
2006	76,3	58,1	72,5	81,8	25,4	14,6	7,7
2007	78,2	57,5	61,9	84,7	27,2	12,9	8,5
2008	78,2	59,1	61,1	85,5	25,0	12,0	6,0
2009	81,8	59,8	64,0	91,9	23,3	12,3	4,4
2010	82,1	60,5	61,6	99,2	24,5	12,6	4,3
2011	82,2	60,2	62,6	104,1	24,8	11,3	5,5
2012	82,9	59,5	66,9	108,5	24,8	12,4	5,8
2013	86,5	59,5	60,1	111,0	27,1	8,5	6,1
2014	90,2	57,8	60,0	113,2	30,2	11,1	8,8
2015	94,6	56,5	58,2	116,3	34,1	12,7	9,2
2016	92,6	56,4	56,7	118,0	35,0	11,1	8,1
2017	95,2	55,8	59,8	117,2	35,6	-	-

Figura 0-15 Indicatori demografici su dati ISTAT. Anni 2002-2016

Analizzando i dati riferiti al Comune di Funes si evince che l'*Indice di vecchiaia* ha un andamento crescente nel periodo di tempo considerato così come l'*Indice di struttura della popolazione attiva* mentre l'*Indice di ricambio della popolazione attiva* ha un sensibile andamento decrescente. L'*Indice di carico di figli per donna feconda* ha un andamento altalenante fino al 2012 per poi proseguire con andamento crescente fino al 2017.

5.8.1.4 Comune di Varna

Dall'analisi dell'andamento demografico della popolazione residente registrato nell'arco temporale 2001 – 2016 (con dati al 31 dicembre) nel Comune di Varna, emerge una continua crescita, seppur con diversa inclinazione, durante l'intero periodo di riferimento.

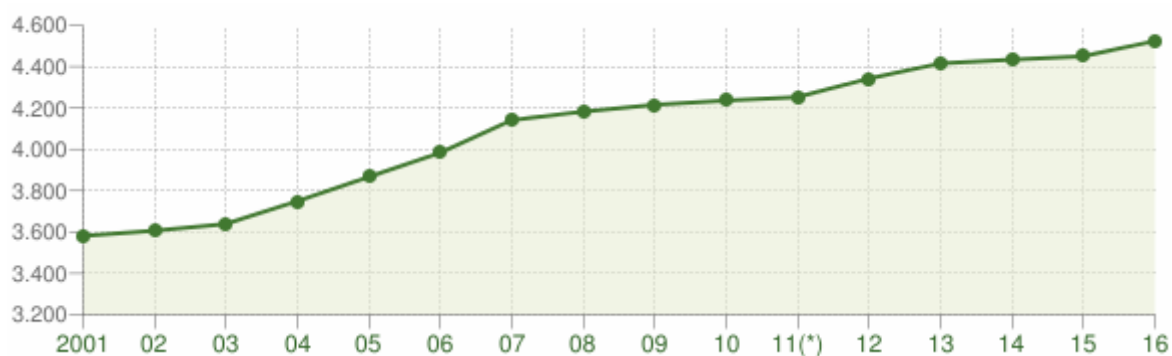


Figura 0-16 Andamento della popolazione residente, su dati ISTAT, al 31 dicembre. Anni 2001 -2016

La tabella seguente mostra la variazione (assoluta e percentuale) della popolazione residente registrata nel Comune nel medesimo arco temporale di riferimento.

I grafici e le tabelle di questa pagina riportano i dati effettivamente registrati in Anagrafe.

Anno	Data rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	31 dicembre	3.581	-	-	-	-
2002	31 dicembre	3.606	+25	+0,70%	-	-
2003	31 dicembre	3.639	+33	+0,92%	1.379	2,63
2004	31 dicembre	3.749	+110	+3,02%	1.425	2,62
2005	31 dicembre	3.866	+117	+3,12%	1.472	2,62
2006	31 dicembre	3.983	+117	+3,03%	1.530	2,60
2007	31 dicembre	4.141	+158	+3,97%	1.611	2,56
2008	31 dicembre	4.182	+41	+0,99%	1.644	2,54
2009	31 dicembre	4.215	+33	+0,79%	1.651	2,53
2010	31 dicembre	4.236	+21	+0,50%	1.674	2,51
2011 (*)	8 ottobre	4.294	+58	+1,37%	1.699	2,51
2011 (²)	9 ottobre	4.253	-41	-0,95%	-	-
2011 (³)	31 dicembre	4.252	+16	+0,38%	1.692	2,50
2012	31 dicembre	4.342	+90	+2,12%	1.746	2,47
2013	31 dicembre	4.415	+73	+1,68%	1.752	2,51
2014	31 dicembre	4.433	+18	+0,41%	1.764	2,50
2015	31 dicembre	4.450	+17	+0,38%	1.772	2,50
2016	31 dicembre	4.523	+73	+1,64%	1.824	2,47

(¹) popolazione anagrafica al 8 ottobre 2011, giorno prima del censimento 2011.

(²) popolazione censita il 9 ottobre 2011, data di riferimento del censimento 2011.

(³) la variazione assoluta e percentuale si riferiscono al confronto con i dati del 31 dicembre 2010.

Figura 0-17 Variazione della popolazione ricadente, su dati ISTAT, al 31 dicembre. Anni 2001-2016

Le variazioni annuali della popolazione di Varna sono di seguito rappresentate sotto forma di grafico e messe a confronto con le variazioni della popolazione della Provincia di Bolzano e della Regione Trentino-Alto Adige.

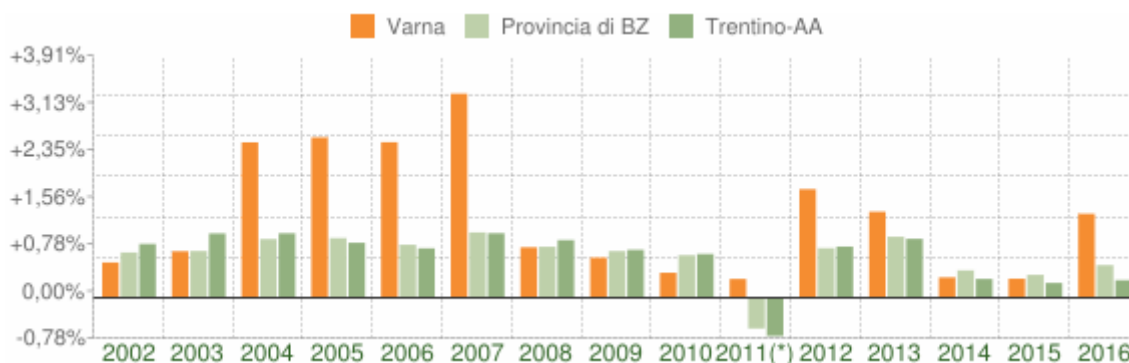


Figura 0-18 Variazione percentuale della popolazione ricadente, su dati ISTAT, al 31 dicembre. Anni 2001-2016

Ulteriori informazioni in termini di caratterizzazione demografica sono fornite dall’analisi della distribuzione della popolazione residente per Classi di età; la struttura per età di una popolazione considera tre fasce: *giovani* (0-14 anni), *adulti* (15-64 anni) e *anziani* (65 anni ed oltre). In base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura di una popolazione viene definita di tipo *progressiva*, *stazionaria* o *regressiva* a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana.

Di seguito sono riportati i dati relativi alla struttura per età della popolazione del Comune di Varna.

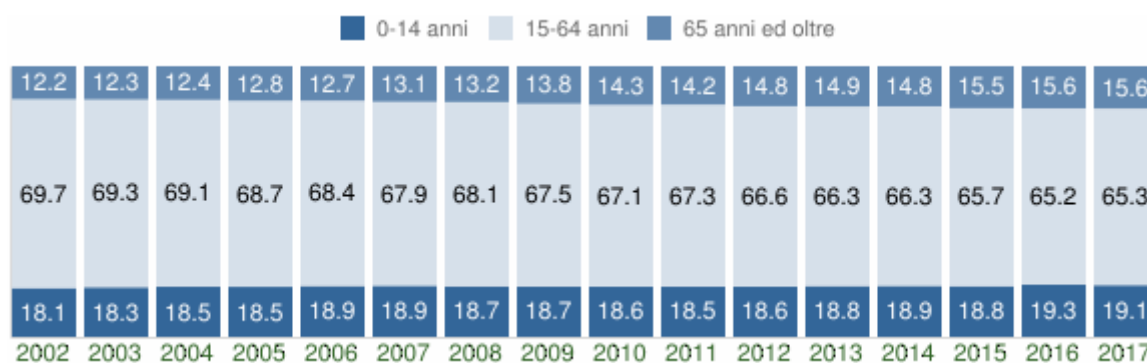


Figura 0-19 Struttura per età della popolazione, su dati ISTAT, al 1 gennaio. Anni 2001-2016

Dall’analisi dei dati emerge come la popolazione registrata nell’arco temporale 2001 – 2016 (al primo gennaio di ogni anno) sia sempre costituita in prevalenza dalla fascia di età compresa tra i 15 – 64 anni.

In ultimo sono riportati un set di *Indici* utili a comprendere l’andamento demografico comunale del corso degli anni; gli *Indici* analizzati sono:

- *Indice di vecchiaia;*
- *Indice di dipendenza strutturale;*
- *Indice di ricambio della popolazione;*
- *Indice di struttura della popolazione attiva;*
- *Carico di figli per donna feconda;*
- *Indice di natalità;*
- *Indice di mortalità;*
- *Età media.*

Per la descrizione di ciascun Indice si rimanda alla consultazione di quanto indicato per il Comune di Chiusa.

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice di struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna feconda	Indice di natalità (x 1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)
	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1 gen-31 dic	1 gen-31 dic
2002	67,5	43,4	78,8	73,0	23,8	14,7	8,9
2003	67,3	44,2	85,0	75,6	22,4	12,7	6,1
2004	67,1	44,8	97,6	78,7	22,4	12,5	3,5
2005	69,1	45,5	95,3	80,3	22,5	14,2	6,0
2006	67,6	46,2	95,1	83,9	20,7	15,0	3,8
2007	69,3	47,2	88,5	85,7	21,0	13,3	4,7
2008	70,7	46,9	87,7	88,5	21,2	11,1	3,4
2009	74,2	48,1	84,4	91,3	21,0	13,1	6,0
2010	76,9	49,2	92,6	96,4	20,0	13,0	6,2
2011	76,6	48,6	96,4	104,2	20,6	14,6	4,7
2012	79,5	50,0	90,4	107,3	21,8	12,8	5,4
2013	79,1	50,8	85,8	108,9	22,5	14,8	5,3
2014	78,5	50,9	86,5	115,1	23,3	12,4	5,4
2015	82,5	52,2	83,3	116,7	24,2	13,3	7,2
2016	81,0	53,5	91,6	122,1	24,2	12,3	5,3
2017	81,8	53,2	95,2	123,3	24,2	-	-

Figura 0-20 Indicatori demografici su dati ISTAT. Anni 2002-2016

Analizzando i dati riferiti al Comune di Funes si evince che l'Indice di vecchiaia ha un andamento crescente nel periodo di tempo considerato così come l'Indice di struttura della popolazione attiva e l'Indice di ricambio della popolazione attiva. L'Indice di carico di figli per donna feconda ha un andamento in leggera decrescenza fino al 2011 per poi proseguire con andamento crescente fino al 2017.

5.8.2 Caratterizzazione sanitaria

5.8.2.1 Popolazione

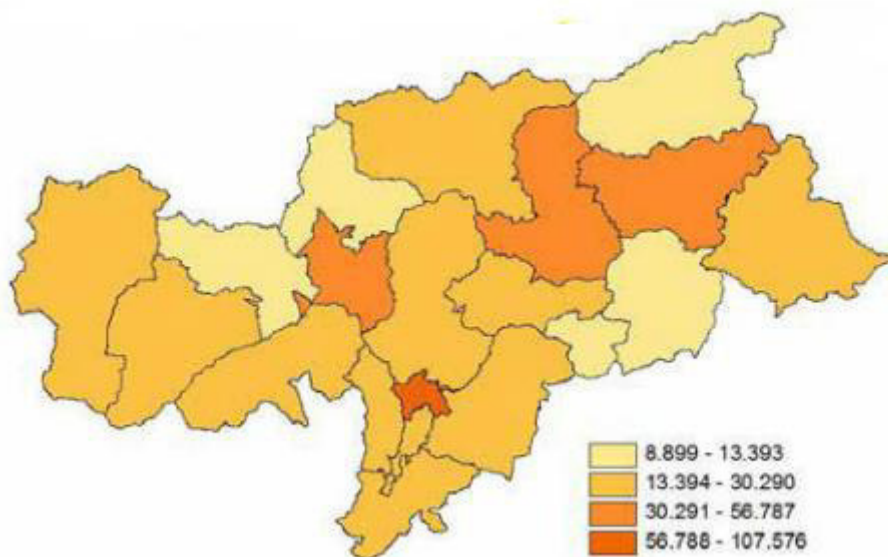
La popolazione residente nel 2016 è pari a 525.475 unità, per una densità di 71 abitanti per kmq. Il 55,0% del territorio provinciale presenta un basso grado di urbanizzazione, il 21,1% è mediamente urbanizzato ed il 23,9% ha invece un alto grado di urbanizzazione (censimento 2011).

L'età media della popolazione è pari a 41,9 anni (40,6 anni per la popolazione maschile e 43,7 per quella femminile) ed è cresciuta di 0,7 anni nell'ultimo quinquennio.

	2012	2013	2014	2015	2016
Età media					
Maschi	39,8	40,0	40,3	40,5	40,6
Femmine	42,4	42,6	42,8	43,0	43,7
Totale	41,2	41,3	41,6	41,8	41,9
Indice di vecchiaia (%)					
Maschi	95,1	97,0	99,1	101,0	102,8
Femmine	133,6	135,9	137,9	139,9	146,4
Totale	133,8	115,8	117,9	119,9	121,5
Indice di dipendenza (%)					
Maschi	49,7	50,1	50,4	50,6	50,6
Femmine	57,1	57,3	57,5	57,7	59,0
Totale	53,4	53,7	53,9	54,1	54,2

Figura 0-21 Età media, indici di vecchiaia e dipendenza per genere. Provincia di Bolzano - Anni 2012-2016

Poco meno di metà della popolazione risiede nel comprensorio sanitario di Bolzano (44,6%) circa un quarto in quello di Merano (26,0%), circa un sesto rispettivamente nei distretti di Bressanone (14,4%) e Brunico (15,0%). Poco meno di un terzo della popolazione si trova nei due distretti sanitari di Bolzano città (20,5%) e Merano (10,8%).



	2012	2013	2014	2015	2016
Val Gardena	9.214	9.296	9.357	9.367	9.400
Val d'Ega-Sciliar	20.086	20.309	20.406	20.515	20.676
Salto-Sarentino-Renon	19.292	19.346	19.444	19.538	19.638
Oltradige	29.129	29.580	29.769	30.013	30.290
Laives-Bronzolo-Vadena	20.946	21.269	21.339	21.489	21.633
Bassa Atesina	24.354	24.539	24.681	24.864	25.101
Bolzano-città	103.891	105.713	106.110	106.441	107.576
Alta Venosta	15.730	15.766	15.820	15.855	15.981
Media Venosta	18.340	18.370	18.368	18.375	18.438
Naturno e circondario	11.197	11.333	11.366	11.377	11.426
Lana e circondario	23.991	24.206	24.383	24.722	24.931
Merano e circondario	54.042	55.259	55.767	55.927	56.787
Val Passina	8.879	8.903	8.921	8.891	8.899
Alta Valle d'Isarco	19.483	19.753	19.914	20.058	20.214
Bressanone e circondario	37.154	37.587	37.938	38.190	38.587
Chiusa e circondario	16.897	16.939	17.001	17.032	17.080
Tures-Val Aurina	13.311	13.311	13.320	13.352	13.393
Brunico e circondario	37.190	37.550	37.852	38.003	38.358
Alta Val Pusteria	15.797	15.912	15.927	15.954	16.071
Val Badia	10.703	10.773	10.835	10.928	10.996
Totale	509.626	515.714	518.518	520.891	525.475

Figura 0-22 Popolazione residente per distretto sanitario. Provincia di Bolzano - Anni 2012-2016

L'indice di vecchiaia è pari a 117,9 anziani (65 anni e oltre) ogni 100 ragazzi (0-14 anni). Tale indice è cresciuto di 9 punti negli ultimi cinque anni, ed evidenzia valori più elevati tra le donne

(137,9%) rispetto agli uomini (99,1%). Il valore dell'indice provinciale rimane tuttavia significativamente inferiore a quello nazionale, pari a 157,7%.

La speranza di vita alla nascita è pari a 80,8 anni per gli uomini e 85,6 anni per le donne. Secondo le stime ISTAT per il 2014 si rileva in Provincia di Bolzano una più elevata speranza di vita rispetto alla media nazionale (81,3 vs 80,2 per gli uomini e 85,7 vs 84,9 per donne).

La speranza di vita alla nascita è in costante crescita negli ultimi anni. Negli ultimi dieci anni sono stati guadagnati 2,8 anni di speranza di vita per gli uomini e 1,9 per le donne. Il differenziale nella speranza di vita tra maschi e femmine è tuttavia in progressiva diminuzione nel corso degli anni (da 8,1 anni delle tavole 1977-79 si passa a 4,4 delle tavole più recenti).

	Maschi	Femmine
1977-79	69,1	77,2
1997-01	77,1	83,5
2001-05	78,0	83,7
2006	78,8	84,6
2007	79,3	84,9
2008	79,2	85,2
2009*	79,9	85,2
2010*	80,3	85,2
2011*	80,6	85,4
2012	80,6	85,0
2013	80,8	85,6
2014	81,2	85,5
2015*	80,8	85,7
2016*	81,3	86,1

Figura 0-23 Speranza di vita Provincia autonoma di Bolzano Fonte: ASTAT/ISTAT

La crescita della popolazione nel corso del 2016 è stata pari a 6,4 unità per 1.000 abitanti. Una componente importante della crescita della popolazione è costituita dal saldo migratorio, pari al 4,1‰. La crescita naturale, pari al 2,3‰, si conferma ai livelli più elevati tra le regioni italiane. Il Tasso di Fecondità Totale, che esprime il numero medio di figli per donna, è pari a 1,7 figli per donna (1,34 a livello nazionale).

	Tasso di crescita			Tasso di natalità	Tasso di mortalità
	Naturale	Migratoria	Totale		
2012	2,4	7,3	9,7	10,7	8,2
2013	2,4	9,5	11,9	10,3	7,9
2014	2,7	2,7	5,4	10,7	8,0
2015	1,9	2,7	4,6	10,3	8,4
2016	2,3	4,1	6,4	10,4	8,1

Figura 0-24 Andamento demografico. Provincia di Bolzano, valori per 1000 abitanti – Anni 2012-2016
Fonte:ASTAT

5.8.2.2 Malattie e mortalità

La fonte di riferimento per i dati di mortalità è costituita dal Registro Provinciale di Mortalità, che gestisce ed elabora le informazioni contenute nei certificati di morte ISTAT e provvede alla codifica da assegnare alla causa principale del decesso.

In generale le malattie maggiormente diffuse nella popolazione sono costituite da quelle croniche. Si tratta di un ampio gruppo di malattie, che comprende le cardiopatie, le neoplasie, il diabete, le malattie respiratorie croniche ecc.

Nel corso del 2016, la popolazione altoatesina con almeno una malattia cronica è risultata essere pari al 29,1% (oltre 1 persona su 4). Le donne registrano rispetto agli uomini un rischio leggermente più elevato di contrarre almeno una malattia cronica: valori più elevati per il genere femminile si registrano soprattutto nelle patologie autoimmuni ed endocrinopatiche, 15 persone ogni 100 in Alto Adige sono affette da ipertensione; a 6 persone ogni 100 è stata diagnosticata una neoplasia e a 4 uomini ogni 100 una malattia respiratoria; 4 persone ogni 100 soffrono di diabete. Se consideriamo solo la popolazione anziana (con 65 anni e più), 77 persone ogni 100 registrano almeno una patologia cronica. Analizzando i tassi standardizzati per aree territoriali emerge come distretti rurali quali quelli di Laives-Bronzolo-Vadena e della Val Passiria registrano stime di malati cronici leggermente superiori ai distretti urbani di Bolzano e Merano.

La prevalenza delle singole malattie sul territorio non è sempre omogenea: il Comprensorio Sanitario di Bolzano presenta soprattutto una maggiore prevalenza di assistiti affetti da Alzheimer e demenze e tiroidite di Hashimoto. Nel comprensorio meranese si registra una significativa diffusione di ipotiroidismo. I comprensori di Bressanone e di Brunico, invece, nei quali mediamente si evidenziano tassi più bassi, si caratterizzano per una maggiore prevalenza di malattie quali ipertensione (Bressanone) e parkinson (Brunico).

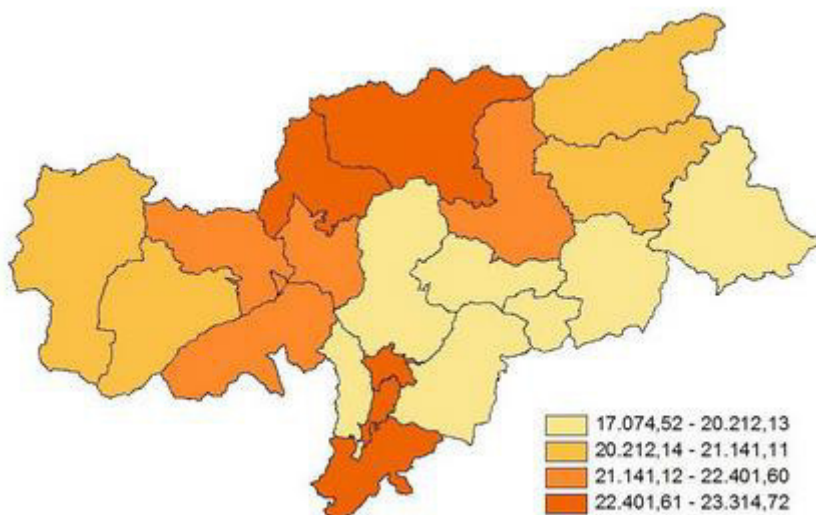


Figura 0-25 Prevalenza malati cronici in Provincia di Bolzano – Anno 2016 Tasso standardizzato
 Fonte: Relazione sanitaria P.A.B. 2016

La causa principale di decesso nell'anno 2013 è costituita dalle malattie del sistema circolatorio, che interessa il 42,4% dei casi della popolazione femminile ed il 31% di quella maschile. Tra gli uomini è più evidente la mortalità per tumore (34,4%) rispetto alle donne (26,2%), così come quella per traumatismi ed avvelenamenti (6,0% vs. 3,0%).

	2009	2010	2011	2012	2013
Maschi					
Alcune malattie infettive e parassitarie	19	22	30	47	28
Tumori	654	638	636	681	691
Malattie del sangue e degli organi ematopoietici	3	3	2	2	4
Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	21	23	29	20	26
Disturbi psichici e comportamentali	44	43	41	38	29
Malattie del sistema nervoso	68	66	83	75	75
Malattie del sistema circolatorio	599	618	620	640	623
Malattie del sistema respiratorio	155	156	162	175	191
Malattie apparato digerente	54	69	65	75	82
Malattie della cute e del tessuto sottocutaneo	-	-	-	1	-
Malattie del sistema osteomuscolare	4	6	1	9	4
Malattie apparato genitourinario	21	34	37	40	37
Gravidanza parto e puerperio	-	-	-	-	-
Alcune condizioni morbose di origine prenatale	8	8	1	2	2
Malformazioni e deformazioni congenite	6	4	3	2	1
Sintomi, segni e risultati anormali di esami clinici non classificati altrove	36	27	41	30	48
Traumatismi e avvelenamenti	153	157	143	144	120
Totale maschi	1.845	1.874	1.894	1.981	1.961

Femmine					
Alcune malattie infettive e parassitarie	28	24	31	37	27
Tumori	572	558	536	585	544
Malattie del sangue e degli organi ematopoietici	4	4	5	5	8
Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	44	36	29	33	33
Disturbi psichici e comportamentali	89	90	93	112	110
Malattie del sistema nervoso	73	113	124	101	93
Malattie di orecchio e apofisi mastoidee	-	-	-	-	1
Malattie del sistema circolatorio	766	795	833	939	882
Malattie del sistema respiratorio	142	126	125	141	118
Malattie apparato digerente	71	59	72	80	75
Malattie della cute e del tessuto sottocutaneo	1	-	1	-	-
Malattie del sistema osteomuscolare	9	11	10	9	8
Malattie apparato genitourinario	23	33	51	27	53
Gravidanza parto e puerperio	-	1	-	-	-
Alcune condizioni morbose di origine prenatale	4	4	2	7	4
Malformazioni e deformazioni congenite	9	4	7	2	5
Sintomi, segni e risultati anormali di esami clinici non classificati altrove	24	34	38	48	52
Traumatismi e avvelenamenti	73	75	80	84	63
	2009	2010	2011	2012	2013
Totale femmine	1.932	1.967	2.037	2.211	2.076

Figura 0-26 Decessi per causa e genere. Provincia di Bolzano – Anni 2009-2013

Il profilo di salute della Provincia Autonoma di Bolzano, analizzato sulla base della mortalità per causa che ne costituisce il principale indicatore, rimane pertanto contraddistinto da problemi sanitari rilevanti riferibili al particolare carico di alcune malattie croniche tipiche delle società evolute e determinate in parte dal progressivo invecchiamento della popolazione e dall'aumento dell'aspettativa di vita e in parte dalla progressiva diffusione di alcuni fattori correlati agli stili di vita come sedentarietà, scorretta alimentazione e fumo per il cui controllo sono già in corso programmi di sanità pubblica organizzati.

La distribuzione sul territorio della mortalità per le diverse sedi tumorali e l'analisi geografica per tali cause consente di individuare le aree nelle quali è necessario orientare maggiori risorse nella prevenzione secondaria.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA					
	LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	94 di 292

5.9 Biodiversità

La disamina della componente è stata effettuata focalizzando l'attenzione sulle seguenti unità territoriali:

- Funes;
- Varna – Val Riga

5.9.1 Fauna e flora

5.9.1.1 Funes

Questa unità territoriale è ubicata nella media Val d'Isarco, tra San Pietro e Gudon. La valle tende ad un restringimento progressivo in questo punto, con pareti rocciose che delimitano la superficie pianeggiante attraversata dalle vie di comunicazione. Sopra questi versanti ripidi sono sorte a destra le località di Velturmo e Verdignes, sul lato sinistro quelle di Tiso e Gudon. In una stretta valle laterale il Rio Funes si immette nell'Isarco all'altezza di Gudon.

Per quanto riguarda gli aspetti vegetazionali, la sottile striscia di fondovalle non presenta strutture vegetative di pregio. La vegetazione ripariale dell'Isarco è poco sviluppata in estensione. Le superfici libere sono alquanto esigue e lasciate a pascolo. Le pareti di roccia di Klamm sotto Velturmo ospitano alcune associazioni di prateria arida molto pregiate e strettamente intersecate con piccoli raggruppamenti di orno ostrieti (Orneto-Ostryetum).

Sul lato sinistro della valle le peccete con elementi di pino silvestre scendono fino all'Isarco. La gola del Rio di Funes è occupata da peccete montane.

L'unità territoriale non ospita biotopi protetti. Le cascate presso San Pietro e Klamm sono monumenti naturali e offrono habitat particolarmente favorevoli per insetti uccelli e rettili. Sul lato opposto della valle, i boschi di pino silvestre e le peccete costituiscono un territorio adatto agli ungulati. Il Rio di Funes rappresenta un asse importante di comunicazione tra i biotopi.

Altri monumenti naturali, costituiti per lo più da alberi solitari e raggruppamenti di castagni, sono concentrati sui pendii dominati dalla frutticoltura nelle zone di Velturmo, Gudon e Tiso.

L'Isarco offre condizioni di vita favorevoli solo in pochissimi punti, poiché le sue sponde sono fortemente compromesse dalle infrastrutture viarie che hanno isolato gli argini fluviali dall'ambiente circostante.

Il collegamento per la fauna selvatica tra habitat contigui o più distanti è gravemente compromesso dalle vie di comunicazione. Data la prossimità agli habitat pregiati del fondovalle, questo sarebbe un punto cardine per corridoi faunistici d'importanza sovregionale.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA					
	LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA IBL1	LOTTO 1A	CODIFICA D 22RG	DOCUMENTO SA 00 0A 001	REV. C	FOGLIO 95 di 292

5.9.1.2 Varna – Val Riga

L'area della Val Riga corrisponde ad un terrazzo di media montagna intermedio tra lo stato collinare e montano.

Questa unità territoriale della Val d'Isarco comprende i comuni di Varna e Naz-Sciaves. In questo punto l'Isarco scorre attraverso una valle stretta e un deposito morenico a gradoni. In termini geomorfologici è possibile distinguere tra il fondovalle, il versante scosceso con le piramidi di terra e la terrazza di Varna, Aica e Sciaves. Al limite settentrionale dell'unità territoriale di Fortezza cominciano i versanti scoscesi del basamento cristallino.

Sotto il profilo vegetazionale, il territorio è contraddistinto da versanti boscosi e terrazzamenti mentre risulta coltivato il fondovalle. Le zone boschive sono prevalentemente caratterizzate da pino silvestre (*Pinus sylvestris*). Lo strato arboreo è, per la maggior parte, costituito esclusivamente da pini silvestri dalla struttura omogenea quanto ad età. La presenza di sottobosco è limitata alle zone marginali o è estremamente ridotta, contando specie quali la quercia comune e la quercia rovere (*Quercus robur*, *Quercus petraea*), l'abete bianco (*Abies alba*), il sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*), il caprifoglio peloso (*Lonicera xylosteum*), il tiglio nostrano (*Tilia platyphyllos*), il castagno comune (*Castanea sativa*) ed il crespino (*Berberis vulgaris*). Nel sottobosco domina il carice minore (*Carex humilis*). Accanto ad esso, sono rappresentate specie quali lo sparviere dei boschi (*Hieracium sylvaticum*), l'erica carnea (*Erica herbacea*) e la verga d'oro comune (*Solidago virgaurea*).

Il bosco è molto antropizzato, come dimostrato da numerose strade, rifiuti sparsi e dalla struttura monotona.

Ai margini delle aree ricoperte dalla pineta si inseriscono campi coltivati principalmente a granoturco o a leguminose; l'importanza naturalistica per entrambe è scarsa.

Ai margini dei terreni coltivati si è sviluppata una vegetazione pioniera con specie quali l'assenzio selvatico (*Artemisia vulgaris*), il cardo campestre (*Cirsium arvense*), l'erba di San Giovanni (*Hypericum perforatum*), la verga d'oro del Canada (*Solidago canadensis*), la cespica annua (*Erigeron annuus*), l'ortica (*Urtica dioica*), l'erba mazzolina comune (*Dactylis glomerata*). Le maggiori componenti della bordura di ruderali sono da collocare nell'ordine della comunità a prevalenza di assenzio selvatico, dall'ordine delle bordure a onopordo tormentoso (*Onopordion acanthii*), con specie di demarcazione quali il verbasco lignite (*Verbascum lychnitis*).

Sono numerosi anche i tipici prato falciati cinti dai caratteristici muri a secco: nella maggior parte di casi si tratta di prati ad avena altissima (*Arrhenatheretum elatioris*).

Nelle zone di transizione tra le pinete e le aree coltivate o prative si può notare la presenza costante di cespugli, anche marginali, ben sviluppati. Detti cespugli sono formati soprattutto da specie quali il nocciolo (*Corylus avellana*), la betulla verrucosa (*Betula pendula*), la rosa (*Rosa* sp.), il crespino (*Berberis vulgaris*), il pado (*Prunus padus*) ed il salice delle capre (*Salix caprea*).

Di principale interesse naturalistico sono il Lago di Varna e gli habitat umidi del Raier-Moos: entrambe le aree sono poste sotto tutela come biotopi. Dall'ultima era glaciale in questi avvallamenti impermeabili e senza vie di deflusso si sono formati laghi e paludi che ospitano preziose associazioni vegetali poste oggi sotto tutela. Oltre alle superfici lacustri aperte esistono ampie zone di interrimento e torbiere basse in cui si sono sviluppate specie endemiche. Da un punto di vista naturalistico sono meritevoli di protezione anche i prati alberati con presenza di castagno a monte di Varna, designati come monumenti naturali dalla Giunta provinciale dell'Alto Adige.

Le terrazze aride a monte del maso Hinterrigger rappresentano un habitat ottimale per l'avifauna (rapaci (Falco pecchiaiolo, Poiana, astore, Sparviero, Lodolaio), Allocco (*Strix aluco*), Colombaccio (*Columba palumbus*), Tordo maggiore (*Turdus viscivorus*), fringuello (*Fringilla coelebs*) e Crociere (*Loxia curvirostra*)) e i rettili.

In questa unità territoriale la portata minima dell'Isarco è talmente limitata da fornire condizioni di vita molto ridotte per l'ittiofauna. La possibilità di spostamento lungo il corso d'acqua è inibita dalla diga di Aica. I tributari laterali come il Rio Scaleres rappresentano delle oasi di rifugio importanti nei segmenti colonizzabili. Il Lago di Varna ospita alcune specie rare di uccelli, come la Cannaiola verdognola

I boschi dei versanti e i terrazzamenti in quota posseggono per la maggior parte dei casi una buona struttura in grado di assicurare un habitat adeguato per la fauna selvatica locale e l'avifauna. Nondimeno, la presenza dell'autostrada del Brennero e della Strada Statale 49 (Val Pusteria) crea talvolta delle barriere insormontabili. Questo territorio rimane comunque una zona di rifugio e un punto nodale delle interazioni ecosistemiche a livello regionale ed extraregionale

5.9.2 Specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/ CEE e della direttiva 2009/147/CE

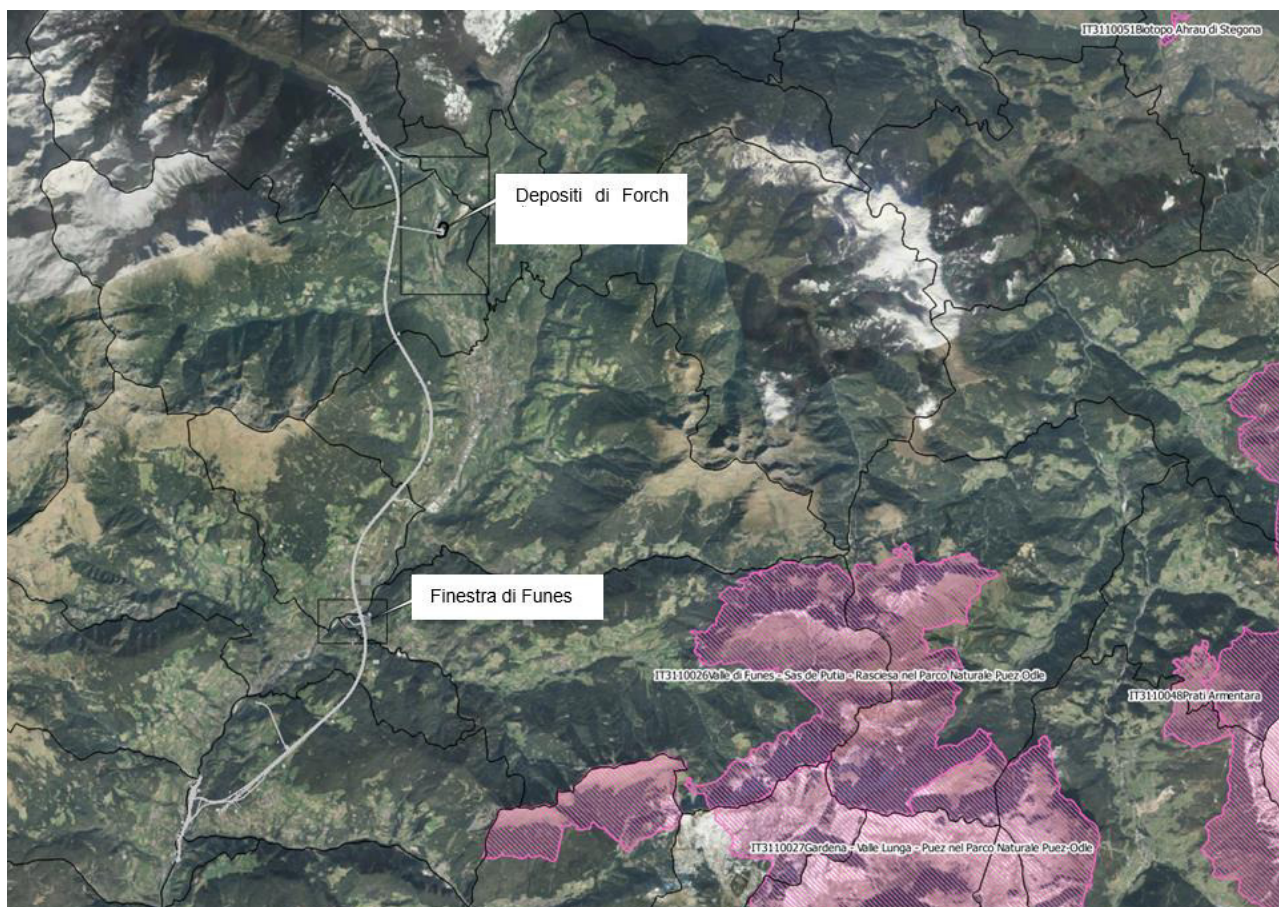


Figura 0-27 Aree appartenenti alla Rete 2000 ubicate nell'intorno delle opere oggetto di studio

Nell'immagine soprastante sono riportati le aree natura 2000 presenti nell'intorno delle opere oggetto di studio, si rileva che il sito più vicino denominato "Valle di Funes – Sas de Putia – Rasciesa nel Parco Naturale Puez Odle – IT3110026" è distante, circa 9km dalla finestra di Funes, pertanto è possibile escludere qualsiasi interferenza con l'area natura 2000.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA					
	LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	98 di 292

5.10 Territorio

Il territorio oggetto d'indagine è caratterizzato da diversi tipi e strutture di coltivazione, a seconda della topografia e delle caratteristiche del suolo.

Nella parte centrale della Val d'Isarco sono presenti superfici agricole prevalentemente utilizzate per il pascolo. L'agricoltura e le culture permanenti sono distribuite per lo più sul fondovalle e lungo i versanti meno scoscesi. Anche nella parte più bassa della Val d'Isarco si pratica prevalentemente il pascolo. La frutticoltura e la viticoltura è limitata alle aree di versante. Le dimensioni molto strette della valle limitano la possibilità di coltivazione a poche superfici. Nell'area di transizione alla Val d'Adige, dominano la frutticoltura e la viticoltura. Le aziende sono situate prevalentemente nell'area del fondovalle e a mezza costa.

Per fornire una stima qualitativa del tipo di suolo interessato direttamente dalla realizzazione dell'opera in progetto e della sua conseguente produttività, si è fatto riferimento alle informazioni derivanti da AGEA.

La mappatura effettuata da AGEA distingue tra le seguenti zone: coltivazioni arboree specializzate, aree seminabili, aree non coltivabili, pascolo magro (senza tare, con tare del 20%, con tare del 50%), arboreto consociabile con coltivazioni erbacee, viticoltura, serre fisse, oltre a classi di uso del suolo quali acque, bosco, aree antropiche (manufatti).

5.10.1 Funes

In questa zona la valle si restringe progressivamente. Il fondovalle è caratterizzato dalla cospicua presenza di infrastrutture. In quest'area si pratica il pascolo su piccoli appezzamenti sparsi. In questa zona ricadono i cantieri: CB03, CO.04A, CO.04B, CO.04D, AT.04A, AT.04B, AT.04C, AT.04.E, AS.04A, AS.04B

L'area destinata ad ospitare il cantiere CB03 è mappata come area ad arboreto consociabile con coltivazioni erbacee. L'area risulta attualmente coltivata.

Il cantiere operativo CO.04A è ubicato su un'area mappata come area seminabile, ma allo stato attuale risulta aree incolta. Il cantiere CO.04B è ubicato in un'area antropica: si tratta di un'area ricoperta da ghiaia attualmente utilizzata come posto di servizio per la manutenzione stradale.

Il cantieri operativi CO.04C, AT.04E AS.04B AT.04A AT.04B ricadono su suoli incolti. L'area di cantiere AT.04C ricade in area boschiva. In generale è possibile rilevare come la realizzazione dell'opera e le lavorazioni ad essa collegate non determinino degli effetti significativi sul patrimonio agroalimentare circostante.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA					
	LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	99 di 292

5.10.2 Val di Varna

Il fondovalle viene intensamente sfruttato a livello agricolo. La valle non è dominata da insediamenti e infrastrutture produttive. I versanti sono ricoperti di boschi. Le superfici utilizzabili vengono sfruttate prevalentemente per l'agricoltura, ma in parte anche per il pascolo e la viticoltura. Sono di dimensioni piuttosto contenute e situate nel fondovalle e nell'area dei terrazzamenti.

Nell'area della Val Riga ricade il deposito di Forch oggetto del presente SIA.

Il deposito di Forch ricade nella sua parte Nord in ambito boschivo, mentre nella parte sud è classificata come area seminabile, allo stato attuale è presente nell'area un'attività di cava.

5.11 Suolo

5.11.1 Riferimenti Normativi

5.11.1.1 Direttive Comunitarie

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

5.11.1.2 Normativa nazionale

- Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti 02/02/2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008;
- D.Lgs. 23/02/2010, n.49 - Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni;
- [D.Lgs. 16/01/2008, n.4](#) - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 152/2006 recante norme in materia ambientale;
- D.M. 14/01/2008 e s.m.i. - Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni;

- [D.M. 28/11/2006, n.308](#) - Regolamento recante integrazioni al D.M. 18/09/2001, n.468, concernente il programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati;
- D.Lgs. 08/11/2006, n.284 - Disposizioni correttive e integrative del D.Lgs. 3/04/2006, n.152, recante norme in materia ambientale;
- D.Lgs. 03/04/2006, n.152 - Norme in materia ambientale e s.m.i.;
- [D.M. 18/09/2001, n.468](#) - Regolamento recante: Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale;
- D.M. 25/10/1999, n.471 - Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica ed il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'art. 17 del D.Lgs. 22/1997 e s.m.i.;
- D.M. 14/02/1997 - Direttive tecniche per l'individuazione e la perimetrazione, da parte delle regioni, delle aree a rischio idrogeologico;
- D.P.R. 18/07/1995 - Approvazione dell'atto di indirizzo e di coordinamento concernente i criteri per la redazione dei piani di bacino;
- Legge 07/08/1990, n.253 - Disposizioni integrative alla legge 18/05/1989, n.183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 23/03/1990 - Atto di indirizzo e coordinamento ai fini della elaborazione e della adozione degli schemi previsionali e programmatici di cui all'art. 31 della legge 18/05/1989, n.183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo;
- Legge 18/05/1989, n. 183 - Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo;
- Regio Decreto n. 1443 del 29 luglio 1927 - Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere.

5.11.1.3 Normativa regionale

5.11.2 Inquadramento geologico

L'area interessata dal presente lavoro si colloca nel segmento alpino a sud della lineamento Insubrico, il quale rappresenta il sistema tettonico che separa il cuneo orogenico nord-vergente dal Sud Alpino (sud-vergente). L'area indagata si sviluppa a sud di tale lineamento, nel dominio delle Alpi meridionali caratterizzato da un basamento ercinico e da successioni vulcaniche e sedimentarie di età Permo-mesozoica.

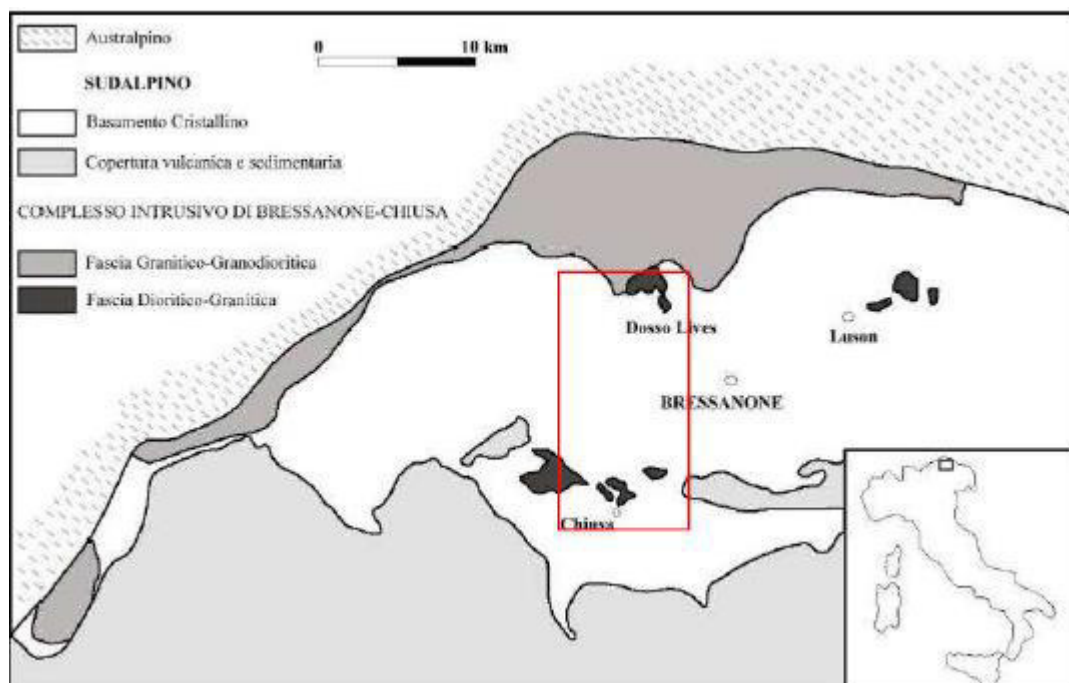


Figura 0-28 Schema geologico semplificato dell'area indagata (da Bargossi et alii, 1998)

Nel settore in studio è presente un basamento metamorfico composto dalle litologie prevalentemente filladiche del Gruppo di Bressanone (Fillade Quarzifera di Bressanone Auct.), il quale è associato ad intercalazioni di porfiroidi (unità meta-vulcaniche acide).

Analisi petrografiche (Visonà et al., in stampa) hanno sottolineato come alcune litologie coinvolte nello studio abbiano raggiunto il picco metamorfico durante l'orogenesi Ercinica (età pre-Permiana), mentre in età Alpina (tardo Cenozoico) non si sono rilevati eventi di metamorfismo regionale ma esclusivamente legati a circolazione di fluidi idrotermali.

Durante il Permiano hanno preso posto importanti corpi intrusivo/vulcanici (Dioriti di Chiusa, Granito di Bressanone); questi elementi hanno imposto una fase di metamorfismo termico conservato nelle filladi incassanti, modificate nelle zone di contatto in cornubianiti. A sud della Val Gardena, fuori dall'area di studio ed in parte della val di Funes, sono mappate le estese coperture vulcano-sedimentarie del Gruppo Vulcanico Atesino; quest'ultime assieme ai corpi intrusivi di Chiusa e Bressanone non denotano nessun tipo di metamorfismo riconducibile all'orogenesi Ercinica, e forniscono ulteriori informazioni su come l'evento tettonico Alpino non abbia raggiunto condizioni P-T necessarie per lo sviluppo di facies metamorfiche.

Il substrato roccioso è spesso coperto dai depositi Quaternari superficiali (Pleistocene Sup – Olocene) che schematicamente si possono raggruppare in: depositi colluviali nei tratti di

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA					
	LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	102 di 292

fondovalle delle aste vallive principali [Val Isarco Val di Funes] e alla base dei versanti affacciati su queste valli, depositi alluvionali, depositi glaciali/fluvio-glaciali e depositi lacustri attribuibili alle fasi glaciali-interglaciali susseguitesesi a partire dal medio Pleistocene.

Il basamento cristallino del sudalpino costituisce la maggior parte del volume roccioso interessato dalle opere in progetto. Questo è costituito da una potente sequenza di rocce filladiche, quarzo/filladiche che in determinate porzioni sono intervallate da lenti ricche in grafite e da porfiroidi (metavulcaniti acide). Sassi e Zirpoli (1989) hanno definito la sequenza sedimentaria protolite del basamento cristallino nella zona del Comelico, nel territorio del Cadore in provincia di Belluno. Questa sequenza è costituita in ordine ascendente da:

- complesso pelitico inferiore: costituito da filladi quarzifere con ripetute alternanze di bande ricche in muscovite e biotite, quarzo+albite;
- complesso vulcano-sedimentario intermedio: sequenza pelitico-psammitica in cui sono presenti intercalazioni rappresentate da:
- complesso pelitico superiore: litologicamente simile al complesso pelitico inferiore, distinguibile solo per la posizione relativa al complesso vulcano-sedimentario.

Si ricorda che la C.G.I. 1:100000 (Foglio 4 - Bressanone, Foglio 11a - Marmolada) considera il basamento cristallino come un'unica Formazione (Fillade quarzifera di Bressanone Auct.), suddivisa in membri

5.11.3 Inquadramento geologico di dettaglio

5.11.3.1 Area di Varna (deposito di Forch)

Il tracciato della galleria di di Forch, di sviluppo pari a circa 1,4 km, interessa per i primi 120 circa a partire dall'imbocco i depositi fluvioglaciali (df) qui essenzialmente rappresentati da ghiaie sabbiose con blocchi di dimensioni pluridecimetriche. Successivamente la galleria si sviluppa nei depositi deltizi e glaciolacustri (Dlt) passanti ai depositi terrazzati antichi (at1), per circa 520 m. Tali terreni vengono impegnati nei sottoattraversamenti della sede autostradale e di quella ferroviaria che avvengono rispettivamente a pk 0+400 e 0+460 circa con coperture di circa 15-20 m. I depositi di primo ordine sono costituiti da terreni più grossolani, quali ghiaie e sabbie poligeniche, riferibili ad un ambiente fluviale a più alta energia. I depositi deltizi e glaciolacustri sono invece rappresentati da termini più fini, quali sabbie e limi. All'altezza della pk 0+685 viene ipotizzato il passaggio ai depositi franosi (Fi) della frana di Varna. Tali depositi, perforati nella parte sommitale

del sondaggio profondo EP8, appaiono costituiti da clasti e blocchi, anche plurimetrici, di filladi a granato (BSS). Nella ricostruzione effettuata tali depositi andranno ad interessare gli scavi per circa 150 m, superati i quali, all'altezza della pk 0+835 circa, la galleria intercetta il basamento roccioso nel quale l'opera permane fino all'innesto sulle gallerie di linea. Il bed-rock, costituito dalle filladi a granato (BSS), è interessato da una discontinuità tettonica ad alto angolo all'altezza della pk 1+250 circa.

Per quanto concerne i depositi quaternari affioranti, essi sono costituiti da terreni glaciali, terreni alluvionali e terreni la cui messa in posto è legata alla dinamica dei versanti.

In particolare, la porzione occidentale dell'area insiste su terreni glaciali, prevalentemente in facies fluvio glaciale, costituiti da depositi di materiali grossolani, quali sabbie e ghiaie a clasti morfologicamente evoluti, entro cui si interpongono blocchi poligenici (in prevalenza granito) di notevoli dimensioni.

La porzione orientale dell'area è invece interessata da depositi detritici la cui messa in posto è riconducibile all'evoluzione dei versanti soprastanti. Tale copertura detritica è costituita in prevalenza da ghiaie in matrice sabbiosa, che ancora più ad est passano lateralmente e per intercalazione ai depositi fluviali antichi della valle sospesa di Varna.

Sia i depositi fluviali, sia i depositi di versante, poggiano, in questo settore della valle Isarco, sopra un corpo deltizio-glaciolacustre formato a seguito del riempimento della conca glaciale di Bressanone la cui presenza è ricostruita attraverso i dati di sondaggio.

I depositi deltizi, costituiti in prevalenza da sabbie e limi con rara ghiaia, sono affioranti ad est del sito di stoccaggio, lungo la scarpata destra dell'Isarco e risultano visibili anche in alcuni spaccati lungo la scarpata in sinistra Isarco. Questi depositi poggiano a loro volta sopra un corpo detritico gravitativo antico, individuato anche in questo caso in base alle perforazioni eseguite, probabilmente messo in posto prima dell'ultimo massimo glaciale; tale deposito è chiaramente inattivo e sepolto.

A nord del sito individuato per il deposito definitivo, si rinviene il corpo di una frana inattiva di scivolamento in roccia (frana di Varna), parzialmente obliterato dai depositi di versante. Tale esteso corpo di frana è quello che peraltro interessa parte del tracciato della finestra di Forch, collocata a nord del sito di stoccaggio.

A sud dell'area di stoccaggio sono invece presenti litotipi granulari, ghiaioso-sabbiosi, di natura alluvionale la cui messa in posto è riconducibile all'attività del Rio Spelonca.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA					
	LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	104 di 292

5.11.3.2 Finestra di Funes

L'imbocco della finestra di Funes è posizionato in corrispondenza di un ripiano morfologico occupato dai depositi alluvionali recenti (ar), rappresentati dai terreni prevalentemente sabbiosi perforati nel sondaggio EO29. La galleria imbocca il versante in corrispondenza dei materiali di riporto riferibili al rilevato della strada di Funes e dell'autostrada A22. I terreni di riporto verranno intercettati fino alla pk 0+055 circa ove l'opera passa ai depositi di frana inattiva (Fi) che sono stati rilevati nel sondaggio EO30 ed EO41. Tali depositi saranno presumibilmente interessati dallo scavo per circa 60 m. Il rimanente tratto della finestra si sviluppa all'interno dei porfiroidi (p) della dorsale di Tiso. Si segnala tra la pk 0+390 e la pk 0+440 circa, l'attraversamento di un filone andesitico subverticale rinvenuto in superficie durante rilievi di terreno e dalla perforazione EO31. In relazione alla sua natura di corpo vulcanico, l'andamento in profondità ed i confini di tale filone sono affetti da un margine di incertezza. Dal punto di vista tettonico, la galleria attraversa un sovrascorrimento a basso angolo, presumibilmente interferente nel tratto circa tra la pk 0+195 e la pk 0+ 275.

5.11.4 **Inquadramento geomorfologico**

L'elemento idrografico principale del territorio rilevato è rappresentato dal fiume Isarco, importante tributario di sinistra del secondo (per lunghezza) fiume italiano, l'Adige, in cui confluisce all'altezza di Bolzano. All'interno dell'area in studio i versanti che insistono sull'Isarco presentano una elevata acclività media; forma analoga hanno quelli che caratterizzano il rio Funes e il rio Scaleres, principali affluenti dell'Isarco nella zona indagata. Il paesaggio si presenta quindi caratterizzato da una elevata acclività media, con locali cambi di pendenza legati alla presenza di depositi fluvio-glaciali.

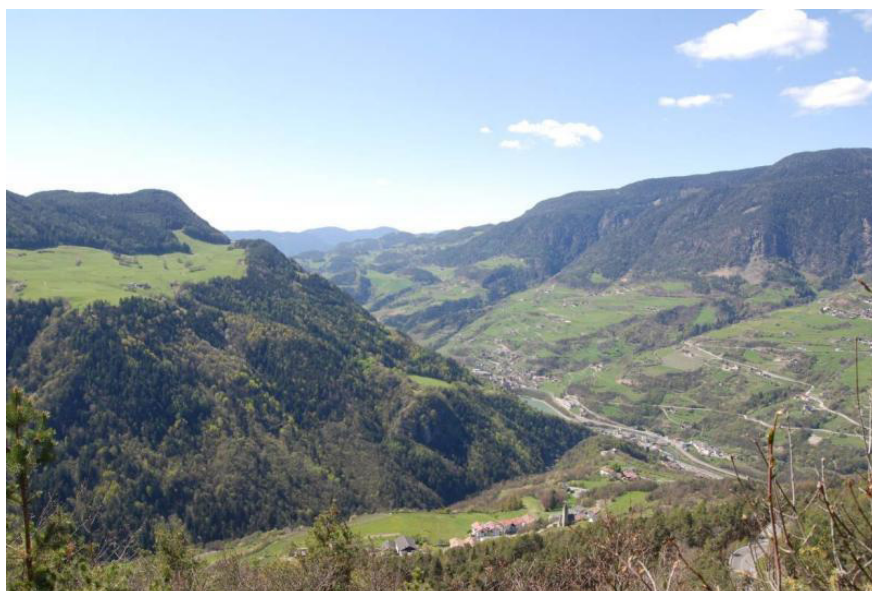


Figura 0-29 Versante in sinistra idrografica del fiume Isarco: è evidente il cambio di pendenza legato ai depositi fluvioglaciali terrazzati

Il fondovalle del fiume Isarco è caratterizzato da alluvioni da attive sino ad antiche, e allo sbocco delle maggiori valli ad esso trasversali si rilevano conoidi alluvionali. Per quanto riguarda le morfologie di tipo gravitativo che caratterizzano l'area di progetto, si segnala la presenza di diversi corpi franosi inattivi - relitti (alcuni localizzati lungo il tracciato della finestra Forch e della finestra Funes) e rari corpi attivi non interagenti con le opere in progetto.

Non trascurabili risultano le porzioni di territorio coperte da detrito di versante, che in alcuni casi sembra anche aver alimentato la formazione di colate riconducibili a meccanismi di debris-flow in stato di quiescenza.

Nell'area ove si colloca la finestra di Forch (ex finestra Aica-Varna) attraverso le nuove indagini e rilievi è stata rilevata la presenza di un significativo corpo di frana inattivo (vedi elaborato cartografico IBL11AD69L5GE0201002). Tale corpo, è stato indagato durante il 2017 attraverso l'esecuzione di sondaggi geognostici e mediante un rilevamento geologico-geomorfologico in sito. L'interpretazione è che si tratti di un deposito di frana inattiva, la cui messa in posto è attribuibile all'ultimo ritiro glaciale, il cui piede è stato eroso e attualmente, in continuità laterale con esso, sono presenti depositi fluviali e fluvio-glaciali.

Per quel che riguarda la finestra di Funes, nella parte iniziale del tracciato è presente un modesto corpo di frana inattivo (vedi elaborato cartografico IBL11AD69L5GE0201001). Nell'area, durante il 2017 è stato condotto un rilevamento geologico-geomorfologico specifico e sono stati eseguiti 4

sondaggi geognostici. Il corpo di frana è stato intercettato su due sondaggi, mentre risulta mancante sugli altri due, dove sono stati intercettati solo i depositi alluvionali del fiume Isarco. La frana probabilmente si è messa in posto durante il ritiro delle lingue glaciali al termine dell'ultima glaciazione pleistocenica: la zona del piede è stata soggetta ad erosione e successivamente interessata dalla messa in posto dei depositi alluvionali.

5.11.5 Cenni di sismica

L'area studiata è interessata da movimenti di tipo neotettonico s.l., alcuni dei quali risultano tuttora attivi come dimostrato dalla sismicità presente e dai numerosi studi a carattere geologico-strutturale effettuati nelle Alpi centro-orientali, riguardanti anche reti permanenti GPS e livellazioni geodetiche.

L'intera regione alto-atesina è caratterizzata da una microsismicità confinata nella crosta superiore, sempre più frequente nel settore più interno della catena e concentrata lungo l'Engadina, la Valtellina e la Val Venosta. Nelle Alpi centrali sono conosciuti almeno 200 eventi di Magnitudo (Mw) compresa tra 2 e 4.9 nel periodo 1975-2008 (Note Illustrative del Foglio n. 013 Merano).

Di seguito viene riportata la classificazione sismica dei comuni interessati dall'opera in progetto ai sensi nell'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 e con Decreto del Presidente della Provincia del 21 luglio 2009, n. 33: il territorio in parola risulta classificato in zona 4, ossia a pericolosità sismica molto bassa.

Tabella 0-1 Sismicità dei comuni interessati dall'opera

Comune	Zona Sismica	Accelerazione max orizz. con probabilità di superamento del 10% in 50 anni
Fortezza, Varna , Bressanone, Velturmo , Funes , Laion, P. Gardena Chiusa	4	$a_g < 0,05g$

5.11.6 Siti contaminati

In provincia di Bolzano, il riferimento normativo in materia di gestione di siti contaminati e potenzialmente contaminati è la Deliberazione della Giunta Provinciale 4 aprile 2005, n. 1072 "Disposizioni relative a bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati". Con tale deliberazione, la Provincia Autonoma di Bolzano stabilisce i criteri, le procedure e le modalità per la messa in sicurezza, la bonifica ed il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 10-bis della legge provinciale 6 settembre 1973, n. 61, e successive modifiche ed integrazioni.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA					
	LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	107 di 292

In particolare all'art. 15 la DGP n. 1072 stabilisce che, ai sensi del comma 5 dell'art. 10-bis della legge provinciale 6 settembre 1973, n. 61, la Provincia predisponga il **Piano dei Siti Inquinati e Potenzialmente Inquinati**.

Tale piano individua i siti, indica per ciascuno di essi le opere da effettuare e le attività di controllo previste, nonché i relativi costi e tempi di realizzazione.

Secondo le informazioni fornite dalla Provincia di Bolzano, nel intorno di 1 km dall'aree in cui saranno effettuati gli interventi oggetto di studio, non sono presenti siti contaminati / potenzialmente contaminati.

5.12 Acqua

5.12.1 Riferimenti normativi

5.12.1.1 Direttive comunitarie

- Direttiva della Commissione 20 giugno 2014, n. 2014/80/UE - Direttiva che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;
- Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 12 agosto 2013, n. 2013/39/UE - Direttiva che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque;
- Direttiva della Commissione delle Comunità europee 31 luglio 2009, n. 2009/90/Ce - Direttiva che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
- Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 16 dicembre 2008, n. 2008/105/CE - Direttiva sugli standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque (modifica e abrogazione delle Dir. 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE e 86/280/CEE e modifica della Dir. 2000/60/CE);
- Direttiva del Parlamento europeo, 12 dicembre 2006, n. 2006/118/CE - Direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.
- Direttiva del Parlamento europeo, 15 febbraio 2006, n. 2006/11/CE - Direttiva 2006/11/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 15 febbraio 2006 concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico della Comunità;
- Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque;

- Direttiva 1991/271/CE del 21 maggio 1991 concernente il trattamento delle acque reflue urbane, ovvero la tipologia di trattamento che devono subire le acque reflue che confluiscano in reti fognarie prima dello scarico;
- Direttiva del Consiglio del 4 maggio 1976, n. 76/464/CEE - Direttiva concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico della Comunità

5.12.1.2 Normativa nazionale

- Legge 28 dicembre 2015, n. 221 - Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali;
- D.Lgs. 13 ottobre 2015, n. 172 - Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque. Entrata in vigore del provvedimento: 11/11/2015;
- Legge 22 maggio 2015, n. 68 - Disposizioni in materia di delitti contro l'ambiente;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 27 novembre 2013, n. 156 - Regolamento recante i criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri, per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- D.Lgs. 10 dicembre 2010, n. 219 - Attuazione della direttiva 2008/105/Ce relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/Cee, 83/513/Cee, 84/156/Cee, 84/491/Cee, 86/280/Cee, nonché modifica della direttiva 2000/60/Ce e recepimento della direttiva 2009/90/Ce che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/Ce, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
- D.M. 8 novembre 2010, n. 260 - Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- Legge 25 febbraio 2010, n. 36 - Disciplina sanzionatoria dello scarico di acque reflue.
- D.M. 14 aprile 2009, n. 56 - Regolamento recante "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo";
- Legge 27 febbraio 2009, n. 13 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;
- D.Lgs. 16 marzo 2009, n. 30 - Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;

- D.L. 30 dicembre 2008, n. 208 e ss.mm.ii. - Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;
- D.M. 16 giugno 2008, n. 131 - Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: "Norme in materia ambientale", predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto;
- D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- D.Lgs. 8 novembre 2006, n. 284 - Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- D.M. 2 maggio 2006 - Norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue, ai sensi dell'articolo 99, comma 1, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii. - Norme in materia Ambientale (TU ambientale). In particolare, la Parte Terza del suddetto decreto, concernente: "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche" e successivi Decreti legislativi correttivi (D.Lgs. n. 284 del 8 novembre 2006, D.Lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008);
- Direttiva del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare 27 maggio 2004 - Disposizioni interpretative delle norme relative agli standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose;
- D.M. 6 aprile 2004, n.174 - Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano;
- D.M. 12 giugno 2003, n. 185 – Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n.152;
- D. M. 18 settembre 2002 e s.m.i. - Modalità di informazione sullo stato di qualità delle acque, ai sensi dell'art. 3, comma 7, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 52;
- D.Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31 e ss.mm.ii. - Attuazione della direttiva 98/83/Ce - Qualità delle acque destinate al consumo umano.

5.12.1.3 Normativa Provinciale Autonoma di Bolzano

- Deliberazione della Giunta Provinciale del 27 dicembre 2016, n. 1489 - Aggiornamento dell'elenco dei fitofarmaci che possono essere usati nelle aree di tutela dell'acqua potabile - Sostituzione della propria delibera del 1.07.2014, n. 803;
- Deliberazione della Giunta Provinciale del 6 dicembre 2016, n. 1359 - Suddivisione delle competenze nel settore delle acque tra Comprensori Sanitari e Agenzia provinciale per l'ambiente;

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 ottobre 2016 - Approvazione del secondo Piano di gestione delle acque del distretto idrografico delle Alpi Orientali (pubblicato in GU n. 25 del 31.01.2017);
- Decreto legislativo 13 ottobre 2015, n. 172 - Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque;
- Deliberazione della Giunta Provinciale 21 aprile 2015, n. 469 - Programma di finanziamento 2015 e programma pluriennale 2015-2017 per la realizzazione delle reti fognarie e dei relativi impianti di depurazione;
- Deliberazione della Giunta Provinciale 16 luglio 2012, n. 1114 - Linee guida per il "controllo esterno" delle acque destinate al consumo umano;
- Deliberazione della Giunta Provinciale 4 giugno 2012, n. 819 - Sistemi di smaltimento individuali semplificati delle acque di scarico e dei rifiuti in zone difficilmente accessibili;
- Deliberazione della Giunta provinciale del 19 settembre 2011, n. 1427 - Novella dell'articolo 39, comma 3, parte terza, del Progetto di piano generale di utilizzazione delle acque pubbliche - Modifica della deliberazione della Giunta provinciale n. 893 del 30.05.2011;
- Deliberazione della Giunta Provinciale 26 aprile 2010, n. 704 - Approvazione del progetto di Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche;
- Deliberazione della Giunta Provinciale 8 giugno 2009, n. 1543 - Caratterizzazione, ovvero tipizzazione e individuazione, dei corpi idrici superficiali e identificazione dei siti di riferimento nella Provincia autonoma di Bolzano;
- Delibera N. 333 del 04.02.2008 - Servizio idropotabile - Linee guida per lo svolgimento di controlli di qualità interni;
- Decreto del Presidente della Provincia 24 luglio 2006, n. 35 - Regolamento sulle aree di tutela dell'acqua potabile;
- Decreto del Presidente della Provincia 20 marzo 2006, n. 12 - Regolamento sul servizio idropotabile;
- Legge provinciale 30 settembre 2005, n. 7 - Norme in materia di utilizzazione di acque pubbliche;
- Legge provinciale 18 giugno 2002, n. 8 - Disposizioni sulle acque;
- Legge provinciale 11 giugno 1975, n. 29 - Norme per la tutela dei bacini d'acqua;
- Legge provinciale 25 luglio 1970, n. 16 - Tutela del paesaggio.

5.12.2 Pianificazione vigente

Si riporta di seguito un riassunto della pianificazione territoriale vigente nella Provincia Autonoma di Bolzano Alto Adige in merito alla gestione delle risorse idriche, superficiali e sotterranee.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	111 di 292

5.12.2.1 Piano stralcio di Tutela delle acque

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA), conformemente a quanto previsto dal D. Lgs. 152/06 e s.m.i. e dalla Direttiva europea 2000/60 (Direttiva Quadro sulle Acque), è lo strumento volto a raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale nelle acque interne (superficiali e sotterranee) e a garantire nel lungo periodo un approvvigionamento idrico sostenibile.

Con delibera n. 3243 del 6 settembre 2004, la Giunta provinciale ha approvato il Piano stralcio al Piano di Tutela delle Acque riguardante la delimitazione del bacino dell'Adige quale bacino drenante in area sensibile e le misure di adeguamento degli impianti di depurazione.

Infatti, la Corte di Giustizia della Comunità Europea, con sentenza del 25.04.2002 e negli atti relativi alla procedura d'infrazione ha precisato i criteri per la definizione delle aree sensibili e dei rispettivi bacini drenanti, chiarendo che l'intero bacino del corso d'acqua che sfocia in un'area sensibile deve essere identificato come bacino drenante in area sensibile. Alla luce di queste nuove interpretazioni l'intero bacino imbrifero del fiume Adige presente in provincia di Bolzano va designato come bacino drenante in area sensibile, dato che l'Adige sfocia nell'area sensibile Adriatico Nord-Occidentale. Considerata l'urgenza della designazione a bacino drenante in area sensibile e non essendo ancora completata l'elaborazione del Piano di tutela delle acque, con il "Piano stralcio" si provvede alla designazione di cui sopra.

Inoltre, nel Piano si provvede alla definizione degli interventi di adeguamento necessari, dei costi di intervento, dei programmi di attuazione e delle scadenze temporali per gli impianti di depurazione esistenti non ancora conformi ai valori limite imposti per gli scarichi in aree sensibili.

5.12.2.2 Piano gestione rischio alluvioni

L'emanazione della Direttiva Comunitaria 2007/60 nota come "DIRETTIVA ALLUVIONI" ha riaffermato l'attenzione della politica comunitaria alle problematiche connesse al mantenimento della sicurezza idraulica del territorio nell'ambito del più ampio tema della gestione delle acque.

La DIRETTIVA ALLUVIONI insieme alla DIRETTIVA ACQUE (Direttiva 2000/60/CE) costituiscono il quadro della politica comunitaria delle acque integrando gli aspetti della qualità ambientale con quelli della difesa idraulica.

Tale approccio integrato definito a livello europeo, già introdotto in Italia con la Legge 183/89 di riassetto funzionale e organizzativo della difesa del suolo, è stato successivamente ribadito con il Decreto Legislativo 152/2006 che ha riconfermato la validità del Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) quale strumento di pianificazione nel quale è definito il quadro delle criticità e sono individuate le azioni necessarie anche per quanto attiene il rischio idraulico da alluvioni.

La Direttiva 2007/60, recepita in Italia dal D. Lgs.49/2010, ha individuato obiettivi appropriati per la gestione dei rischi di alluvioni ponendo l'accento sulla riduzione delle potenziali conseguenze negative sulla salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e l'attività economica. A tal fine la Direttiva ha individuato nel Piano di Gestione del Rischio Alluvioni lo strumento per definire le misure necessarie a raggiungere gli obiettivi sopra descritti.

Tra gli scopi del PGRA significativa è la finalità di assicurare la necessaria sinergia tra le diverse discipline e azioni proprie della Protezione civile e quelle della pianificazione di bacino, tenendo conto che i temi trattati dai piani di protezione civile e dalla pianificazione (Piani di Assetto Idrogeologico o PAI e piani urbanistico-territoriali) pur correlati, agiscono su scenari di riferimento ed applicazione spazio-temporale profondamente diversi. I primi fondati su azioni di brevissimo periodo, i secondi caratterizzati da azioni ad elevata inerzia (spazio-temporale).

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali, approvato in data 3 marzo 2016 in adempimento degli obblighi previsti dall'art. 7 del D.Lgs 23 febbraio 2010, n.49 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE ha i seguenti contenuti:

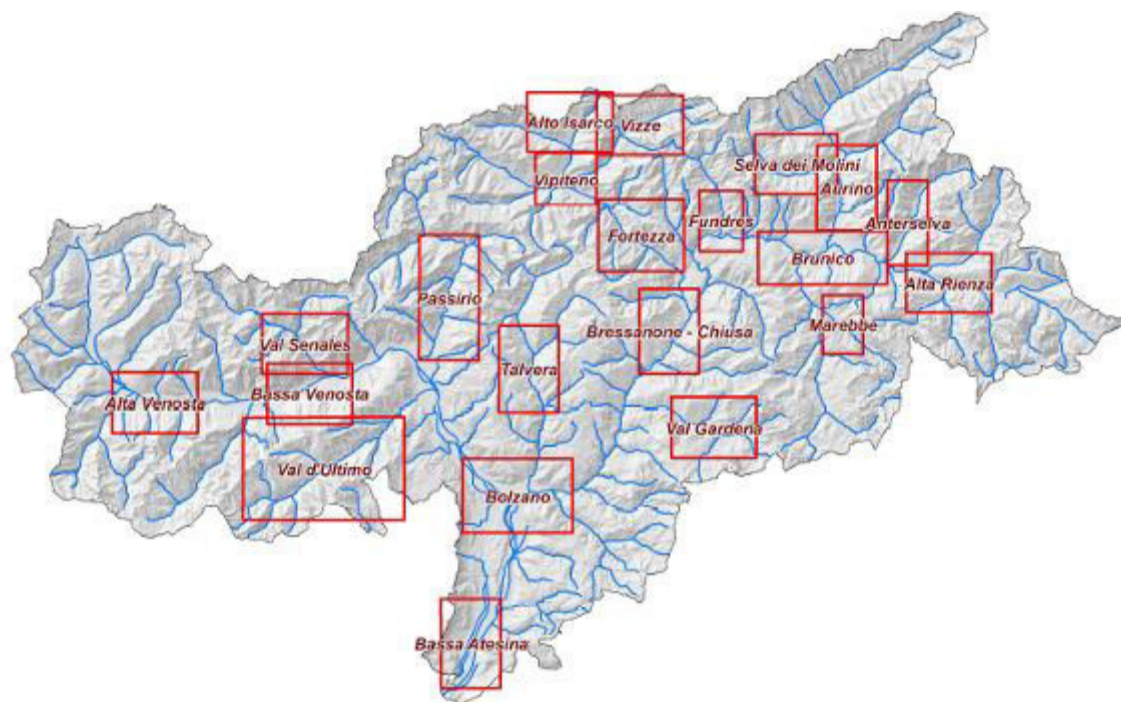
- Relazione Generale;
- Allegati:
 - Redazione delle mappe di pericolo e rischio;
 - Punteggio e pesi delle misure;
 - Piano di gestione del Rischio di Alluvioni della Provincia Autonoma di Trento;
 - Piano di gestione del Rischio di Alluvioni della Provincia Autonoma di Bolzano;
 - Schede interventi;
 - Tabellone interventi.



Figura 0-30 Reticolo idrografico

Come possiamo vedere dall'elenco degli allegati al PGRA la Provincia di Bolzano ha ritenuto opportuno redigere un proprio Piano di gestione del rischio di alluvioni specifico per il proprio territorio, tale Piano costituisce parte integrante del Piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto delle Alpi Orientali e ne condivide gli obiettivi generali ed i criteri.

Le mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni sono state comunicate e pubblicate, a livello di distretto, alla fine del 2013. Per la Provincia di Bolzano le criticità idrauliche evidenziate dalle mappe di pericolosità sono state riassunte in 21 Ambiti operativi, che costituiscono delle unità territoriali di riferimento per la pianificazione degli interventi.



Ambito Operativo	Scheda	Ambito Operativo	Scheda	Ambito Operativo	Scheda
Alta Venosta	1	Talvera	8	Fundres	15
Bassa Venosta	2	Alto Isarco	9	Selva dei Molini	16
Val Senales	3	Vipiteno	10	Aurino	17
Val D'Ultimo	4	Vizze	11	Brunico	18
Passirio	5	Fortezza	12	Marebbe	19
Bolzano	6	Bressanone-Chiusa	13	Anterselva	20
Bassa Atesina	7	Val Gardena	14	Alta Rienza	21

Figura 0-31 Il reticolo idrografico altoatesino con in evidenza i tratti oggetto di mappatura (blu scuro) e gli Ambiti operativi (rosso)

Parallelamente la Provincia di Bolzano sta elaborando, tramite i Piani delle zone di pericolo comunali, una nuova mappatura della pericolosità idrogeologica, che oltre ad aggiornare le informazioni sul reticolo principale, estende l'analisi anche al reticolo secondario. La nuova mappatura costituirà la base conoscitiva per il prossimo Piano di Gestione del rischio di alluvioni 2021-2027; le informazioni che si rendono disponibili, man mano che i Comuni approvano i piani, vengono implementate subito nei diversi settori di pianificazione.

Dall'analisi del portale Webgis dell'Alto Adige si evidenzia come le aree in cui saranno realizzati gli interventi in progetto rientrano in aree di pericolosità idraulica.

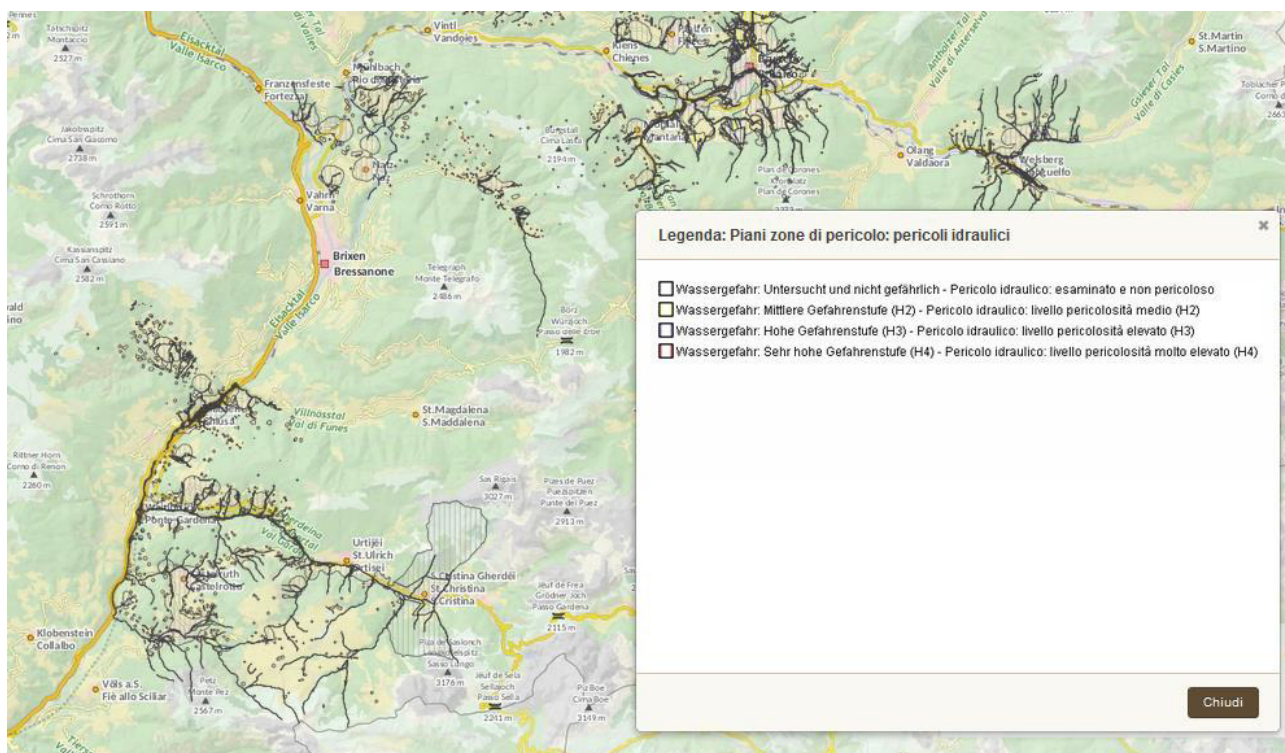


Figura 0-32 Zone di pericolo – pericoli idraulici Fonte: <http://geocatalogo.retecivica.bz.it/>

5.12.2.3 Piano di Gestione delle acque del Distretto idrografico delle Alpi orientali

La Direttiva 2000/60/CE, più nota come "Water Framework Directive", definisce i principi cardine per una politica sostenibile delle acque a livello comunitario, allo scopo di integrare all'interno di un unico quadro i diversi aspetti gestionali ed ecologici connessi alla protezione delle acque (superficiali interne, di transizione, costiere e sotterranee) in modo da:

- impedire un ulteriore deterioramento, protegga e migliori lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico;
- agevolare un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili;
- mirare alla protezione rafforzata e al miglioramento dell'ambiente acquatico, anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie e l'arresto o la graduale eliminazione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie;

- assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee e ne impedisca l'aumento.
- contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.

La Direttiva è quindi finalizzata a: garantire una fornitura sufficiente di acque superficiali e sotterranee di buona qualità per un utilizzo idrico sostenibile, equilibrato ed equo, ridurre in modo significativo l'inquinamento delle acque sotterranee, proteggere le acque territoriali e marine.

La Direttiva prevede un processo di pianificazione strutturato in tre cicli temporali: "2009-2015" (1° Ciclo), "2015-2021" (2° Ciclo) e "2021-2027" (3° Ciclo). Al termine di ciascuno ciclo è richiesta l'adozione di un Piano di Gestione.

A norma della Direttiva 2000/60/CE il primo e i successivi aggiornamenti del piano di gestione del distretto idrografico comprendono anche quanto segue:

- sintesi di eventuali modifiche o aggiornamenti alla versione precedente del piano di gestione, compresa una sintesi delle revisioni da effettuare;
- valutazione dei progressi registrati per il raggiungimento degli obiettivi ambientali, con rappresentazione cartografica dei risultati del monitoraggio relativi al periodo coperto dal piano precedente, e motivazione per l'eventuale mancato raggiungimento degli stessi;
- sintesi e illustrazione delle misure previste nella versione precedente del piano di gestione e non realizzate;
- sintesi di eventuali misure supplementari temporanee adottate a norma della Direttiva Quadro, successivamente alla pubblicazione della versione precedente del piano di gestione del distretto idrografico.

Il primo Piano di Gestione del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali (1° Ciclo), adottato con deliberazione n. 1 dei Comitati istituzionali delle Autorità di bacino del fiume Adige e dei fiumi dell'Alto Adriatico riuniti in seduta comune il 24 febbraio 2010, integrati con i rappresentanti delle regioni il cui territorio ricade nel distretto idrografico delle Alpi orientali, è stato approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 24 aprile 2014.

L'aggiornamento del piano 2015-2021 (2° ciclo) è stato approvato con DPCM 27 Ottobre 2016 (G.U. n.25 del 31.1.2017) .

Il Primo aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque quantifica gli impatti conseguenti alle pressioni significative esercitate sui corpi idrici del distretto e ne valuta quindi lo stato ecologico e chimico. Il piano stabilisce un programma di 1280 misure "puntuali " e "general", coerenti con gli

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	117 di 292

obiettivi ambientali fissati dalla Direttiva Acque 2000/60/CE, e cioè il raggiungimento dello “stato buono” di tutte le acque nei termini prefissati, salvo casi particolari espressamente previsti.

Tra gli elementi che contraddistinguono questa revisione del piano, va segnalata la sua maggiore aderenza, sia nell’architettura e nella base conoscitiva, ai dettati della Direttiva Acque 2000/60/CE. L’impostazione del piano è in linea con gli approcci seguiti a livello internazionale ed europeo per le analisi ambientali. E’ stato, infatti, adottato il modello concettuale Determinanti - Pressioni - Stato - Impatti - Risposte = DPSIR il quale consente di individuare le relazioni funzionali causa/effetto tra i singoli elementi per determinare le Risposte (Misure). Anche il monitoraggio e la classificazione sono stati impostati sulla base delle metriche previste dalla Direttiva Quadro Acque ed è stata individuata e applicata una metodologia per la valutazione delle pressioni significative a livello distrettuale, condivisa da tutte le Amministrazioni competenti. E’ stata inoltre compiuta una ricerca di dati necessaria per effettuare l’analisi del recupero dei costi per i principali utilizzi idrici ed è stata inserita una Misura di tutela dei corpi idrici in relazione ai prelievi per l’uso idroelettrico. Nuove Linee metodologiche definiscono gli obiettivi più rigorosi previsti nelle Aree Protette. Sono state infine previste misure di coordinamento con il PGRA.

5.12.2.4 Piano Generale per l’utilizzazione delle Acque Pubbliche (PGUAP) Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)

La Provincia autonoma di Bolzano ha elaborato il progetto del nuovo Piano Generale per l’Utilizzazione delle Acque Pubbliche (PGUAP), che va a sostituire il piano risalente al 1986. Tale piano concorre alla formazione del piano di gestione per il distretto idrografico delle Alpi orientali ai sensi della direttiva quadro acque 2000/60/CE.

Il progetto di Piano è stato approvato con Deliberazione della Giunta provinciale n. 704 del 26.04.2010 e modificato con le Deliberazioni della Giunta Provinciale n. 893 del 30.05.2011 e n. 1427 del 19.09.2011. Nella seduta del 21.04.2016 il Comitato Stato-Provincia ha adottato il progetto di Piano e quindi è avvenuta la pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica n. 123 del 27.05.2016 e nel Bollettino ufficiale della Regione Trentino-Alto Adige n. 18 del 03.05.2016, Supplemento n. 4 per le prese di posizione. Nella seduta del 01.03.2017 il Comitato ha esaminato le prese di posizione e deliberato in via definitiva il Piano Generale per l’Utilizzazione delle Acque Pubbliche relativo alla Provincia autonoma di Bolzano, con modifiche in seguito alle osservazioni presentate.

Il piano è composto dai seguenti documenti che ne costituiscono parte integrante e sostanziale:

- Parte 1 – Situazione esistente

- Parte 2 – Obiettivi e criteri di gestione
- Parte 3 – Parte normativa
- Parte 4 – Rapporto ambientale

5.12.3 Inquadramento idrologico e idrogeologico di area vasta

5.12.3.1 Acque superficiali

Il progetto si sviluppa in territorio montano collocandosi nella valle del fiume Isarco a monte della confluenza con il fiume Rienza, maggiore affluente di sinistra dell’Isarco.

Il bacino idrografico di appartenenza è il bacino dell’Adige che fa parte del Distretto idrografico delle Alpi orientali.



Figura 0-33 Il bacino del Fiume Adige

Il Distretto idrografico delle Alpi orientali è costituito da 14 bacini idrografici, tutti scolanti nel Mare Adriatico, tranne il bacino dello Slizza (ricadente nel bacino del Danubio), due lagune maggiori (la laguna di Venezia e la laguna di Marano-Grado) e la fascia costiera antistante ad essi.

I bacini idrografici appartenenti al Distretto delle Alpi orientali sono i seguenti:

- bacino dell'Adige, già bacino nazionale ai sensi della legge 183/1989;
- bacini dell'Alto Adriatico, comprendenti i bacini dell'Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave e Brenta-Bacchiglione, già bacini nazionali ai sensi della legge 183/1989;
- bacini del Lemene e del Fissero – Tartaro - Canalbianco, già bacini interregionali ai sensi della legge 183/1989;
- bacino dello Slizza (ricadente nel bacino del Danubio), del Levante, quello dei tributari della laguna di Marano-Grado, quello della pianura tra Piave e Livenza, quello del Sile e quello scolante nella laguna di Venezia, già bacini regionali ai sensi della legge 183/1989. Essi occupano una superficie complessiva di oltre 39.000 km² e si estendono, dal punto di vista amministrativo, nei territori della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, della Regione del Veneto, della Regione Lombardia nonché delle Province Autonome di Trento e di Bolzano. Da rilevare che alcuni dei bacini idrografici sopra richiamati hanno rilevanza internazionale poiché parte del loro territorio, con riguardo al criterio idrografico ed idrogeologico, si sviluppa anche oltre i confini nazionali.

Essi occupano una superficie complessiva di oltre 39.000 km² che si estendono, dal punto di vista amministrativo, nei territori della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, della Regione del Veneto, della Regione Lombardia nonché delle Province Autonome di Trento e di Bolzano. Il regime dei corsi d'acqua nell'area interessata dal progetto è spiccatamente torrentizio, caratterizzato da un regime pluviometrico continentale caratterizzato da due massimi, uno estivo ed un minimo invernale. La rete idrografica si presenta in prevalenza incassata specialmente nella parte montana dei bacini.

Le caratteristiche fisiografiche del bacino dell'Isarco, sono quelle tipiche dei bacini in area alpina; in particolare presentano notevoli differenze di quota tra il fondo delle valli e le vette che dominano i gruppi montuosi.

Lungo lo spartiacque fra l'Adige e l'Isarco la massima quota a 3736 m s.l.m. è raggiunta in corrispondenza della Pala Bianca nelle Alpi Venoste.

Il settore orientale, costituito dalle Alpi Noriche, trova la sua massima quota nel Gran Pilastro ed alimenta in massima parte il fiume Isarco ed il suo maggiore affluente, il fiume Rienza.

Il bacino imbrifero dell'Isarco si estende su un'area di circa 4200 km² (compreso il bacino della Rienza); l'Isarco stesso ha una lunghezza di 95,5 km.

Il fiume nasce nelle vicinanze del Brennero ad un'altitudine di ca. 2000 m, e sfocia nell'Adige a valle di Bolzano ad un'altitudine di 235 m.

Il massimo rilievo del suo bacino imbrifero è il Gran Pilastro con un altitudine di 3509 m. Gli affluenti più importanti dell'Isarco sono il Rio Fleres, il Rio di Vizze, il Rio Ridanna, la Rienza, il Rio di Funes, il Rio Gardena, il Rio Tires ed il Torrente Ega.

Il territorio circostante l'Isarco superiore viene utilizzato per l'agricoltura, la parte inferiore del corso d'acqua scorre invece in una valle stretta, che viene occupata in gran parte da strada statale, autostrada e ferrovia.

L'affluente più importante dell'Isarco è il Rienza il cui bacino imbrifero ha oltre 2140 km² di estensione e drena tutta la Val Pusteria. Il massimo rilievo del suo bacino imbrifero si trova a 3498 m s.m.m. (Picco dei tre signori).

Gli affluenti principali del Rienza sono il Rio di Braies, il Rio Casies, il Rio Anterselva, l' Aurino, il Gadera, il Rio di Fundres ed il Rio Luson.

Il Rienza nasce ai piedi delle tre Cime di Lavaredo ad una quota di circa 2200 m e sfocia nell'Isarco dopo circa 80 km presso Bressanone ad un' altitudine di 565 m.

Nel suo tratto superiore il Rienza passa la Valle di Landro, nella quale dominano dolomie ed all'uscita della valle attraversa sedimenti della formazione a Bellerophon e delle Arenarie di Val Gardena.

Nel tratto intermedio il Rienza attraversa principalmente ghiaie alluvionali quaternarie, invece nel tratto inferiore soprattutto filladi quarzifere. Dopo la chiusa di Rio di Pusteria il Rienza scorre in una gola di granito di Bressanone.

5.12.3.2 Acque sotterranee

Nell'ambito del progetto definitivo dell'opera in esame, è stato sviluppato uno studio geologico-idrogeologico finalizzato alla comprensione del sistema idrogeologico interessato dall'opera.

Particolare riguardo è stato posto alle condizioni di circolazione sia superficiale sia profonda delle acque di falda, studiando i parametri chimici e chimico-fisici dei punti d'acqua ritenuti significativi dal punto di vista pubblico e dal punto di vista geologico. Sono stati ricercati gli eventuali possibili effetti indotti dallo scavo delle gallerie sulle sorgenti e sulle acque superficiali, sono state individuate le aree di mitigazione e le potenziali interferenze con i circuiti idrogeologici prossimi al progetto effettuando una stima sulle eventuali portate drenate dalle gallerie.

L'area oggetto dello studio è stata definita cercando di delineare le possibili entrate ed uscite dal sistema utilizzando come condizioni al contorno del modello idrogeologico i due bacini idrologici più importanti interessati dall'opera; il primo fa riferimento ad una parte del bacino del fiume Isarco, il secondo si riferisce al bacino del Rio Funes. Idrologicamente il bacino del Rio Funes affluisce in quello del fiume Isarco mentre idrogeologicamente la connessione tra i due bacini è data dalla struttura fragile nota come faglia di Funes. I limiti dell'area coincidono con l'abitato di Fortezza a nord e con il Rio Gardena a sud, mentre ad Est collimano con il limite di bacino del Rio Funes ed ad Ovest con il limite di bacino del fiume Isarco.

Il primo bacino preso in considerazione, con limite nord il comune di Fortezza e limite sud il comune di Ponte Gardena, è parte del più vasto bacino idrologico del Fiume Isarco. In esso si distinguono i seguenti sotto bacini, di rilevante importanza ai fini del corrente studio per la presenza di flussi di drenaggio preferenziali: sotto bacino di Varna (nord e sud); sotto bacino di Bressanone; sotto bacino di Snodres; sotto bacino di Laion; sotto bacino di Chiusa.

Nel suddetto bacino idrogeologico il deflusso superficiale principale è svolto in direzione sud dal Fiume Isarco, che funge anche da drenaggio per le acque profonde. Gli affluenti principali scorrono alla base di una serie di valli impostate in direzione perpendicolare alla valle dell'Isarco, correlabili all'esistenza di lineamenti fragili a direzione WNW-ESE e NE-SW che generano direzioni di flusso idrico profondo.

Il primo bacino di importanza rilevante, a direzione perpendicolare rispetto il fiume Isarco, è il sotto bacino di Varna. Il deflusso principale è dato dal Rio Scaleres che raccoglie le acque superficiali e profonde di questo bacino in quanto impostato su un lineamento Est-Ovest che drena i lineamenti delle valli più piccole. In particolare tali strutture fragili sono state rilevate lungo la Val Scaleres e in alcuni casi mostrano aperture superiori ai 3 metri.

Poco più a nord della Val Scaleres, sui versanti meridionale e settentrionale del Monte Bersaglio (sotto bacino Varna nord), sono presenti alcuni lineamenti fragili e, in particolare all'altezza del paese di Fortezza, faglie dirette legate ad una fase di collasso tettono-gravitativo. Le faglie che generano degli scorrimenti preferenziali di flusso idrico profondo hanno una generale direzione N-S o NNE-SSW.

Procedendo più a sud, lungo il versante in destra idrografica del Fiume Isarco, si rinviene il sotto bacino di Bressanone: i due torrenti di drenaggio idrico superficiale, il Rio dell'Orso e il Rio di Tiles, sono anch'essi impostati su strutture di tipo fragile, facendo supporre che il flusso sia anche di tipo profondo. Geologicamente affiorano estese porzioni di filladi quarzifere con evidenti strutture

deformative fragili, in particolare a est di Perara affiora una estesa faglia inversa con numerosi indicatori cinematici e faglie coniugate.

Ancora più a sud, sempre in destra idrografica del Fiume Isarco, ritroviamo un altro torrente impostato su importanti lineamenti strutturali: il Rio Snodres.

Altro importante flusso idrico superficiale è dato dal fiume Santegger e dal torrente Tina che raccolgono le acque superficiali e profonde del sotto bacino di Chiusa.

Il secondo importante bacino preso in considerazione è il bacino del Rio Funes che rappresenta il più importante flusso di drenaggio idrico superficiale dopo il fiume Isarco. Il bacino si sviluppa in sinistra idrografica rispetto al fiume Isarco e raccoglie le acque di provenienza sia superficiale che profonda dell'intera Val di Funes. Il Rio Funes si imposta su un lineamento ad importanza regionale noto come lineamento di Funes. Come già detto, il lineamento di Funes, è costituito da un'importante sovrascorrimento con vergenza NW il cui rigetto è sicuramente maggiore nella sua parte più orientale, dove tale linea mette in contatto il basamento metamorfico, al tetto, con le Dolomie triassiche a letto. Nel settore più vicino al tracciato, la linea di Funes è rappresentata da una fascia di taglio costituita da una serie di faglie inverse riconosciute nei dintorni di Gudon sino ad alcuni settori in destra idrografica del fiume Isarco.

L'importanza idrodinamica di tale lineamento appare evidente anche da un'analisi dei dati geochimici raccolti; tali dati evidenziano infatti come in quella zona siano presenti fenomeni di mescolamento tra acque superficiali e acque di natura più profonda.

All'interno dei bacini esaminati sono ampiamente presenti depositi detritici quaternari costituiti da alluvioni antiche e recenti, morene, detriti di versante e depositi colluviali. Il grado di permeabilità di tali materiali è generalmente elevato e la permeabilità è di tipo primario, cioè per porosità. Solo le alluvioni antiche, pur sempre permeabili, possono mostrare una certa varietà di comportamento. Il detrito di versante solitamente caratterizza le alte quote, mentre a quote inferiori prevalgono le morene ed i depositi fluviali più o meno terrazzati. Particolarmente importanti sono i depositi alluvionali delle aree di fondovalle del Fiume Isarco che invece assumono un ruolo meno importante nelle aree di fondo valle del bacino della valle di Funes. Significativi per estensione e potenza sono anche i depositi fluvioglaciali dell'area Varna – Sciaves, dell'area a nord di Lazfons, nelle aree ad Est ed a Ovest di San Pietro nella Val di Funes.

I depositi quaternari costituiscono corpi acquiferi in grado di fungere da roccia magazzino per falde idriche. Buona parte delle sorgenti presenti all'interno della zona in studio sarebbero da classificare come sorgenti superficiali da detrito con interfaccia impermeabile rappresentata dal

substrato roccioso; tuttavia in virtù di un approccio di tipo cautelativo è stato spesso considerata, seppur di minima importanza, una possibile influenza da parte di flussi più profondi. Non è da escludere che in alcuni casi le falde superficiali possano essere in contiguità con le falde idriche ospitate dai corpi acquiferi del substrato. Da un lato infatti i depositi quaternari possono saturare la parte superficiale del substrato e questo a sua volta, laddove maggiormente fratturato, può rappresentare una probabile ricarica continua delle falde superficiali.

Diversamente dai depositi detritici quaternari la conducibilità degli ammassi rocciosi del substrato è generalmente legata alla presenza di direttrici di flusso di drenaggio preferenziali, siano essi planari o lineari (faglie e orizzonti di fratturazione). È il caso di ricordare in questa sede che i terreni del substrato presentano, nella maggior parte dei casi, una scarsa se non nulla permeabilità di tipo primario.

Il deflusso idrico sotterraneo è dunque determinato da permeabilità di tipo secondario, la cui entità è strettamente dipendente dal grado di fratturazione e dall'interconnessione dei sistemi di fratture che generano in tal senso la veicolazione delle direttrici principali del flusso.

La variabilità delle formazioni geologiche presenti nell'area in studio è stata riclassificata, in senso idrogeologico, sia tramite prove di permeabilità in situ in sondaggi geognostici, sia attraverso le valutazioni sulla permeabilità deducibili dall'analisi geomeccanica, sia grazie a dati di letteratura. Nell'area studiata sono stati individuati 12 complessi idrogeologici.

I complessi individuati si distinguono per avere comportamento idrogeologico omogeneo, per essere caratterizzati da un tipo di permeabilità primario o secondario o tipo misto, e da un grado di permeabilità relativa che si mantiene in un campo di variazione piuttosto ristretto (Civita, 2005).

I complessi identificati sono:

- complesso a permeabilità primaria (P - Primaria), permeabilità presente nei depositi quaternari;
- complesso a permeabilità per fratturazione, non carbonatico (NCF – Non Carbonatico Fratturato): è il complesso idrogeologico maggiormente presente nell'area di studio e, soprattutto, il complesso idrogeologico che viene in prevalenza interessato dal tracciato delle gallerie;
- complesso carbonatico a permeabilità per fratturazione e carsismo (CFC - Carbonatico Fratturazione e Carsismo), presente nelle parti più ad Est della Val di Funes;
- complesso idrogeologico in depositi carbonatici permeabili per sola fratturazione (CF – Carbonatico Fratturato);

- complesso a permeabilità mista (M – Mista), con caratteristiche di permeabilità sia primaria che secondaria (corrispondente essenzialmente alle formazioni conglomeratiche di Richtofen, di Ponte Gardena e ai conglomerati e arenarie presenti soprattutto a sud della Val di Funes).

Effettuando una breve analisi dei flussi è possibile dire che nel settore settentrionale, in corrispondenza del M. Bersaglio, sul Granito di Bressanone, le direzioni principali del flusso legate a sistemi derivanti da complessi fratturati seguono la direzione verso nord-est mentre le direzioni legate a sistemi di flusso derivanti da complessi porosi seguono direzione verso sud sud-est.

Più a sud, la Val Scaleres è caratterizzata da flussi, derivanti da complessi fratturati, impostati sulle principali lineazioni che drenano le acque sotterranee verso il rio Scaleres. La porzione più a ovest del bacino del rio Scaleres (Monte dei Vitelli e dosso di Scaleres) è caratterizzata da aree a sorgenti diffuse che sono legate a flussi derivanti da complessi porosi. Nella porzione centrale del bacino, all'altezza della frazione di Scaleres, sono presenti invece aree a sorgenti diffuse legate a flussi derivanti da complessi fratturati.

La fascia si snoda all'incirca da Bressanone allo sbocco del rio Funes nel fiume Isarco è caratterizzata da flussi, sia ad estrazione profonda che derivanti da complessi porosi, che si impostano in maniera perpendicolare al fiume Isarco. In questo settore sono state riconosciute aree a sorgenti diffuse legate a complessi fratturati, sulle pendici orientali del M. Cane e nella porzione iniziale del torrente Snodres.

A nord di Laions, all'interno del sotto-bacino di Chiusa sono presenti delle direttrici del flusso che hanno andamento verso sud per poi successivamente ruotare ed impostarsi in direzione perpendicolare all'Isarco. In questa area sono state riconosciute aree a sorgenti diffuse derivanti da complessi porosi legati alle notevoli coperture quaternarie affioranti.

Nella Val di Funes la direzione del flusso, come già detto, è dettata dall'importante lineamento tettonico su cui è impostata la valle. Tale elemento drena verso il fiume Isarco, raccogliendo le acque che all'interno bacino di Funes fluiscono seguendo valli secondarie ad orientamento circa N-S.

Nel settore tra Fraina e Laion il flusso idrico, derivante da complessi fratturati, è nuovamente perpendicolare al fiume Isarco. Continuando verso sud, nell'area tra Ponte Gardena e Laion i flussi idrici da perpendicolari all'Isarco passano ad un andamento verso sud. Questo è dovuto ad una serie di fratture caratterizzanti quest'area che è stata interessata da deformazione gravitativa

profonda. Le acque delle sorgenti sono contraddistinte da una elevata maturità dal punto di vista geochimico che fa ipotizzare un flusso più profondo.

Infine nell'area a monte della frazione di Villandro, in destra Isarco, sono state individuate zone a sorgenti diffuse che portano a giorno acque presumibilmente provenienti sia da flussi derivanti da complessi fratturati sia da flussi superficiali.

5.12.4 Inquadramento idrologico e idrogeologico di dettaglio

Il corpo idrico superficiale di maggiore rilevanza che sarà interessato dalla realizzazione delle opere previste a progetto è il fiume Isarco, che si sviluppa per oltre 90 km lungo l'omonima valle, fino a confluire, come suo principale tributario di sinistra, nel fiume Adige presso Bolzano.

5.12.4.1 Funes

Come già detto, e già descritto nella parte di inquadramento d'area vasta, il corpo idrico più importante è l'Isarco, l'altro bacino preso in considerazione è il bacino del Rio Funes che rappresenta il secondo più importante flusso di drenaggio idrico superficiale. Il bacino si sviluppa in sinistra idrografica rispetto al fiume Isarco e raccoglie le acque di provenienza sia superficiale che profonda dell'intera Val di Funes. Il Rio Funes si imposta su un lineamento ad importanza regionale noto come lineamento di Funes.

Come già detto, il lineamento di Funes, è costituito da un'importante sovrascorrimento con vergenza NW il cui rigetto è sicuramente maggiore nella sua parte più orientali, dove tale linea mette in contatto il basamento metamorfico, al tetto, con le Dolomie triassiche a letto. Nel settore più vicino al tracciato, la linea di Funes è rappresentata da una fascia di taglio costituita da una serie di faglie inverse riconosciute nei dintorni di Gudon sino ad alcuni settori in destra idrografica del fiume Isarco.

L'importanza idrodinamica di tale lineamento appare evidente anche da un'analisi dei dati geochimici raccolti; tali dati evidenziano infatti come in quella zona siano presenti fenomeni di mescolamento tra acque superficiali e acque di natura più profonda.

All'interno dei bacini esaminati sono ampiamente presenti depositi detritici quaternari costituiti da alluvioni antiche e recenti, morene, detriti di versante e depositi colluviali. Il grado di permeabilità di tali materiali è generalmente elevato e la permeabilità è di tipo primario, cioè per porosità.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	126 di 292

5.12.4.2 Val di Varna

L'elemento idrologico più importante nella zona di progetto è l'Isarco, che scorre ad una distanza di ca. 170 m a sud dell'area e che inoltre è posto ad una quota inferiore di ca. 65 m rispetto all'area di studio. Nel corso delle analisi della documentazione cartografica è stato rilevato anche un acquedotto interrato (Codice B410- nel Geobrowser della Provincia Autonoma di Bolzano). In base alle informazioni dell'autorità forestale locale, in questo caso non trattasi di un'acqua demaniale, bensì solamente di un cunicolo di presa per il drenaggio superficiale dei campi, il quale fuoriesce in corrispondenza della succitata sorgente captata. Questo cunicolo perderà la sua funzione ad attività estrattiva conclusa, dato che non esisteranno più dei campi.

Dal punto di vista idrogeologico il sottofondo nella zona di progetto è caratterizzato da una permeabilità primaria. Il livello dell'acqua di falda è stato misurato nelle aste di livello delle perforazioni esistenti tramite piezometro. In nessuno di questi fori di perforazione è stato possibile rilevare un orizzonte idrico. I fori di perforazione raggiungono una profondità di 50 m sotto il bordo superiore del terreno, un orizzonte idrico fino a tali profondità può essere pertanto escluso.

La zona interessata dallo scavo non viene influenzata dall'acqua di falda, ciò nonostante circolazioni d'acqua dovute a cause meteoriche e limitate nel tempo non possono essere completamente escluse. Nell'area analizzata non si trovano dei pozzi, nessuna zona di tutela delle acque o in genere zone di tutela di sorgenti d'acqua potabile.

5.12.5 Stato della qualità

Il Piano di Gestione del Distretto idrografico della Alpi Orientali, approvato nel 2014 e poi aggiornato nel 2016 dalla Regione P.A.B., individua una rete di monitoraggio dei corpi idrici significativi, superficiali e sotterranei.

5.12.5.1 Acque superficiali

I monitoraggi delle acque superficiali hanno valenza sessennale, ovvero si collocano e si esauriscono nell'arco di un ciclo di pianificazione, al fine di contribuire alla predisposizione dei Piani di gestione e dei Piani di tutela delle acque.

Per la Provincia Autonoma di Bolzano il periodo di monitoraggio sarà costituito dalle seguenti tipologie:

1. Sorveglianza (per i corpi idrici non a rischio)
2. Operativo (per i corpi idrici a rischio)
3. Indagine

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	127 di 292

La scelta del programma di monitoraggio si basa sulla valutazione delle analisi delle pressioni e dello stato di qualità dei corpi idrici tipizzati.

In Provincia di Bolzano sono stati definiti complessivamente 138 punti di monitoraggio. In base all'informazione dello stato di rischio 117 punti di monitoraggio nella rete di monitoraggio di sorveglianza, 19 vengono inseriti nella rete di monitoraggio operativa e 2 in quella di indagine.

Lo stato ecologico dei corpi idrici superficiali naturali è definito sulla base di una serie di elementi di natura biologica, chimica, fisico-chimica e idromorfologica, valutati per il singolo corpo idrico. Tali elementi e i criteri di valutazione che vi si applicano si differenziano in relazione alla categoria di acque a cui il corpo idrico appartiene.

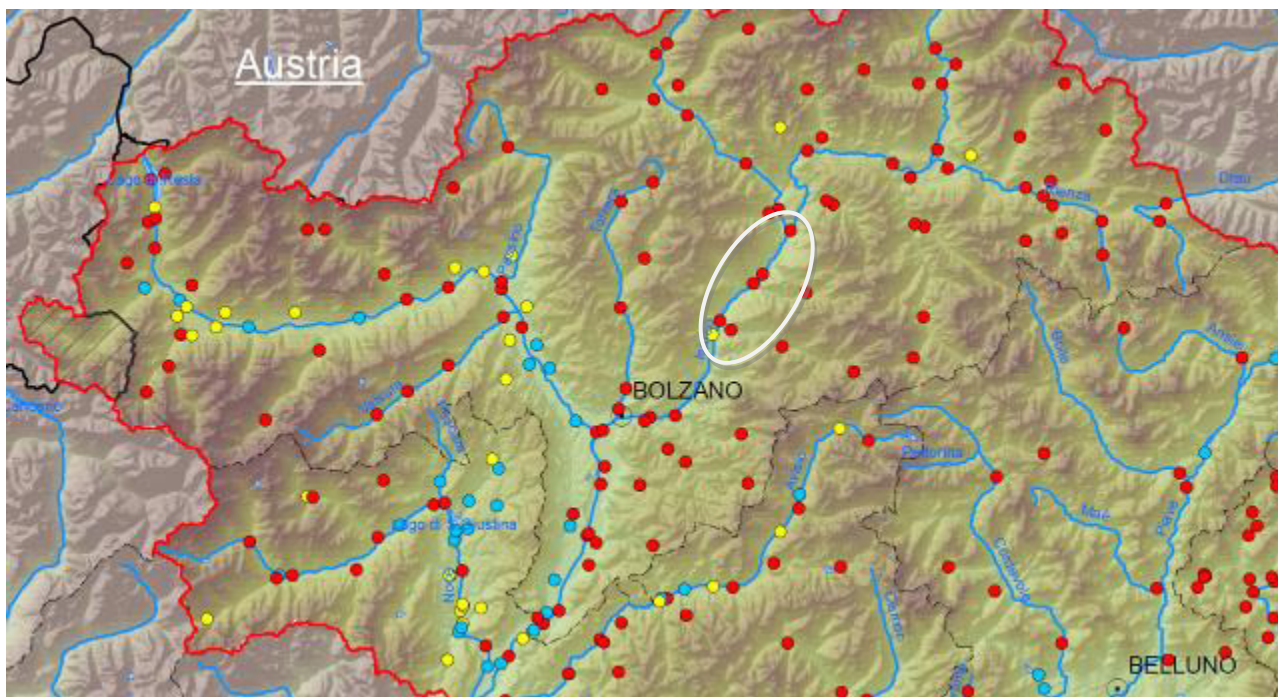
In generale, gli elementi monitorati e valutati fanno riferimento a quattro gruppi:

- elementi di qualità biologica: macroinvertebrati bentonici, fitoplancton, diatomee bentoniche, macrofite, fauna ittica;
- elementi fisico-chimici a sostegno degli elementi di qualità biologica: parametri di base delle acque (nutrienti, ossigeno, temperatura, salinità, pH, conducibilità ecc.) che supportano l'interpretazione dei dati biologici;
- elementi di qualità idromorfologica a sostegno degli elementi di qualità biologica: elementi utili a valutare la qualità idromorfologica del corpo idrico (regime idrologico, continuità fluviale, condizioni morfologiche, ecc.);
- elementi chimici a sostegno degli elementi di qualità biologica: sostanze chimiche appartenenti alla lista degli "inquinanti specifici" monitorati nella matrice acqua e/o nei sedimenti.

Lo stato ecologico viene articolato in 5 classi, ciascuna con un proprio colore di riferimento:

- elevato (classe 1; colore azzurro),
- buono (classe 2; colore verde),
- sufficiente (classe 3; colore giallo),
- scarso (classe 4; colore arancione),
- cattivo (classe 5; colore rosso)

Le stazioni di monitoraggio del fiume Isarco per la valutazione dello stato ecologico sono sei, ubicate lungo il corso del fiume, come riportato in figura.



Legenda











- | | | |
|---|---|--|
|  Limite di distretto idrografico |  Corsi d'acqua | Monitoraggio dello stato ecologico |
|  Aree transfrontaliere |  Laghi |  Indagine |
|  Capoluoghi di provincia | |  Indagine e operativo |
|  Limiti provinciali | |  Operativo |
| | |  Sorveglianza |

Figura 0-34 Rete di monitoraggio dello stato ecologico dei corpi idrici superficiali

Tabella 4-0-2 Rete di monitoraggio dello stato ecologico dei corpi idrici superficiali

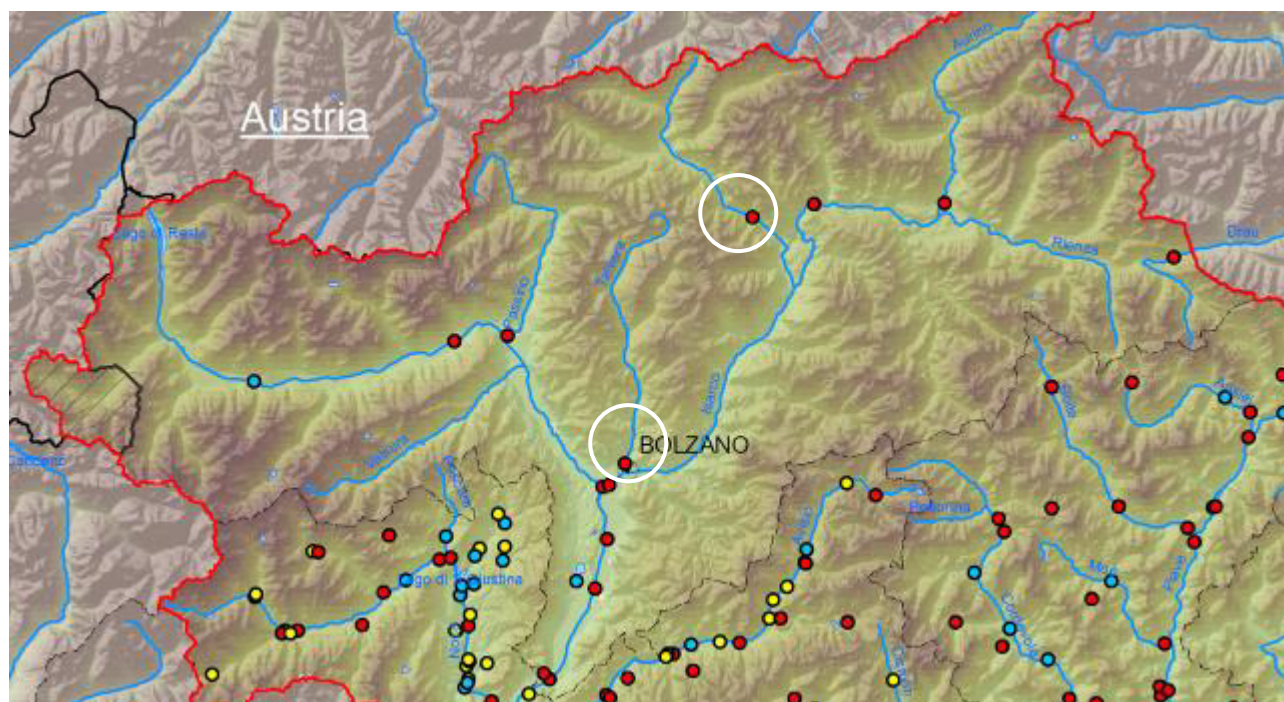
Codice sito monitoraggio	Denominazione sito	Codice corpo idrico fluviale	Denominazione corpo idrico fluviale	Tipo di monitoraggio	Amministrazione competente
IT2111162	LA ROGGIA _ A MONTE DI NALLES	ITARW02AD23600020BZ	LA ROGGIA	OPE	BOLZANO
IT2111163	FOSSA DI BONIFICA DELL'ADIGE _ A RIVA DI SOTTO	ITARW02AD23400010BZ	FOSSA DELL'ADIGE	OPE	BOLZANO
IT2111166	RIO DI PRISSIANO _ A MONTE DEL CASTEL ZWINGENBURG	ITARW02AD23800010BZ	RIO DI PRISSIANO	INV	BOLZANO
IT2111169	RIO BRANDIS _ A LANA DI SOTTO A VALLE PRESE A SCOPO IRRIGUO	ITARW02AD23900010BZ	RIO BRANDIS O DI POIANA	INV	BOLZANO
IT2111174	RIO VALLARSA _ A MONTE DI LAIVES, FINE STRADA ASPALTATA	ITARW02AD14300020BZ	RIO DI VALLARSA	SUR	BOLZANO
IT2111176	FOSSA DI BRONZOLO _ PRESSO ZONA CERVO	ITARW02AD14100010BZ	FOSSA GRANDE O DI BRONZOLO O ADIGE VEC.	SUR	BOLZANO
IT2111179	RIO NERO _ A MONTE DI ORA	ITARW02AD13900010BZ	RIO NERO (RIO D'ORA)	SUR	BOLZANO
IT2111180	TORRENTE TRODENA _ A MONTE DI EGNA	ITARW02AD13800010BZ	T. TRODENA (TORRENTE VILL)	SUR	BOLZANO
IT2111183	FOSSA PORZEN _ A VALLE DI LAGHETTI	ITARW02AD13700010BZ	FOSSA PORZEN	SUR	BOLZANO
IT2111184	FOSSA PORZEN _ AL CONFINE DELLA PROVINCIA	ITARW02AD13500020BZ	FOSSA DI SALORNO	OPE	BOLZANO
IT2111186	FOSSA GRANDE DI CALDARO _ A VALLE DEPURATORE DI TERMENO	ITARW02AD13200020BZ	FOSSA GRANDE DI CALDARO	OPE	BOLZANO
IT2111189	FOSSA PICCOLA DI CALDARO _ A MONTE SBOCCO	ITARW02AD13300010BZ	FOSSA PICCOLA DI CALDARO	OPE	BOLZANO
IT2111191	RIO DI SLINGIA _ A VALLE DI SLINGIA	ITARW02AD31500010BZ	RIO MELZ O DI SLINGIA (VALLE DI SLINGIA)	SUR	BOLZANO
IT2111193	RIO SINIGO _ A MONTE DEL SENTIERO NUMERO 1	ITARW02AD27100010BZ	TORRENTE SINIGO	INV	BOLZANO
IT2111194	RIO NERO _ A MONTE DI FONTANEFREDDE	ITARW02AD13900030BZ	RIO NERO (RIO D'ORA)	SUR	BOLZANO
IT2111202	ISARCO _ A MONTE DI COLLE ISARCO	ITARW02AD14600060BZ	FIUME ISARCO	SUR	BOLZANO
IT2111203	ISARCO _ SUBITO A MONTE DEPURATORE WIPPTAL (CAMPO DI TRENS)	ITARW02AD14600050BZ	FIUME ISARCO	SUR	BOLZANO
IT2111206	ISARCO _ TRATTO SOTTESO A NOVACELLA	ITARW02AD14600040BZ	FIUME ISARCO	SUR	BOLZANO
IT2111208	ISARCO _ A S. PIETRO MEZZOMONTE (VELTURNO)	ITARW02AD14600030BZ	FIUME ISARCO	SUR	BOLZANO
IT2111209	ISARCO _ A MONTE DI PONTE GARDENA, A VALLE DEPURATORE	ITARW02AD14600020BZ	FIUME ISARCO	SUR	BOLZANO
IT2111210	ISARCO _ ALL' USCITA AUTOSTRADALE BZ NORD	ITARW02AD14600020BZ	FIUME ISARCO	SUR	BOLZANO
IT2111230	RIO DI FLERES _ A MONTE SBOCCO	ITARW02AD23200010BZ	RIO DI FLERES	SUR	BOLZANO

Lo stato chimico dei corpi idrici superficiali è individuato in base alla presenza di sostanze dette “prioritarie”, individuate dalle norme comunitarie e nazionali insieme a valori soglia di concentrazione riferiti ad acqua, sedimenti e, in taluni casi ad organismi biologici. La rilevazione, attraverso il monitoraggio periodico, della presenza di una o più sostanze prioritarie in quantità superiori al rispettivo valore soglia, determina la condizione di stato chimico “non buono”.

Lo stato chimico può quindi assumere i valori:

- buono (colore blu),
- non buono (colore rosso)

Come per il monitoraggio di tipo ecologico, il campionamento e l’analisi delle sostanze valutate per la definizione dello stato chimico avvengono con cadenze prefissate e secondo protocolli standard a livello nazionale.



Legenda











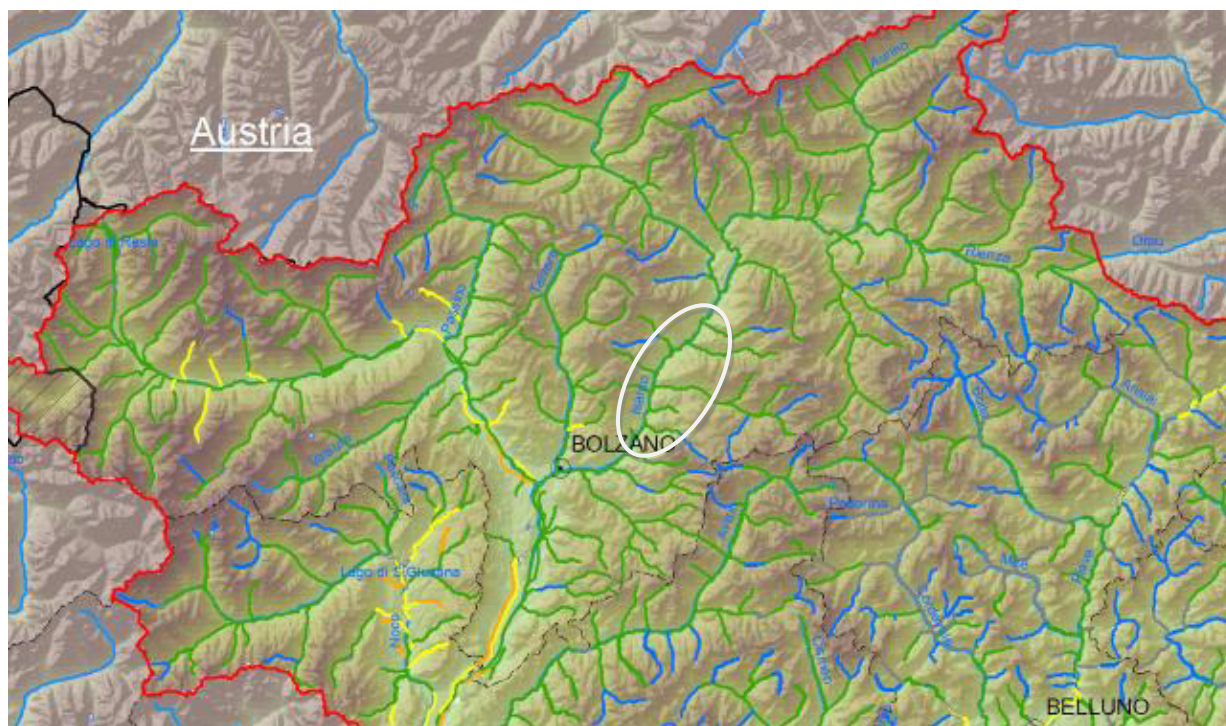
- | | | |
|---|---|--|
|  Limite di distretto idrografico |  Corsi d'acqua | Monitoraggio dello stato chimico |
|  Aree transfrontaliere |  Laghi |  Indagine |
|  Capoluoghi di provincia | |  Indagine e operativo |
|  Limiti provinciali | |  Operativo |
| | |  Sorveglianza |





Figura 0-35 Rete di monitoraggio dello stato chimico dei corpi idrici superficiali

Tabella 0-3 Rete di monitoraggio dello stato chimico dei corpi idrici superficiali

Codice sito monitoraggio	Denominazione sito	Codice corpo idrico fluviale	Denominazione corpo idrico fluviale	Tipo di monitoraggio	Amministrazione competente
IT2111106	ADIGE _ A MONTE DI LASA, PRESSO STAZIONE IDROGRAFICA	ITARW02AD00100220BZ	FIUME ADIGE	OPE	BOLZANO
IT2111109	ADIGE _ A TEL, PRESSO STAZIONE IDROGRAFICA	ITARW02AD00100200BZ	FIUME ADIGE	SUR	BOLZANO
IT2111114	ADIGE _ A PONTE ADIGE	ITARW02AD00100180BZ	FIUME ADIGE	SUR	BOLZANO
IT2111115	ADIGE _ AL PONTE DI VADENA	ITARW02AD00100170BZ	FIUME ADIGE	SUR	BOLZANO
IT2111117	ADIGE _ AL CONFINE DELLA PROVINCIA, PONTE PER ROVERÈ D. LUNA	ITARW02AD00100170BZ	FIUME ADIGE	SUR	BOLZANO
IT2111154	PASSIRIO _ A MONTE SBOCCO	ITARW02AD27300010BZ	TORRENTE PASSIRIO	SUR	BOLZANO
IT2111177	FOSSA DI BRONZOLO _ A MONTE SBOCCO	ITARW02AD14500010BZ	FOSSA DI LAIVES	SUR	BOLZANO
IT2111185	FOSSA GRANDE DI CALDARO _ ALL' USCITA DEL LAGO	ITARW02AD13200020BZ	FOSSA GRANDE DI CALDARO	OPE	BOLZANO
IT2111190	FOSSA GRANDE DI CALDARO _ AL CONFINE DELLA PROVINCIA	ITARW02AD13200020BZ	FOSSA GRANDE DI CALDARO	SUR	BOLZANO
IT2111205	ISARCO _ A MONTE DI FORTEZZA	ITARW02AD14600050BZ	FIUME ISARCO	SUR	BOLZANO
IT2111212	ISARCO _ A MONTE CONFLUENZA CON L'ADIGE	ITARW02AD14600010BZ	FIUME ISARCO	SUR	BOLZANO
IT2111265	TALVERA _ A BOLZANO (PONTE TALVERA)	ITARW02AD14700010BZ	TORRENTE TALVERA	SUR	BOLZANO
IT2111308	RIENZA _ A VANDOIES	ITARW02AD18200020BZ	FIUME RIENZA	SUR	BOLZANO
IT2111345	AURINO _ A S. GIORGIO	ITARW02AD20500010BZ	TORRENTE AURINO	SUR	BOLZANO



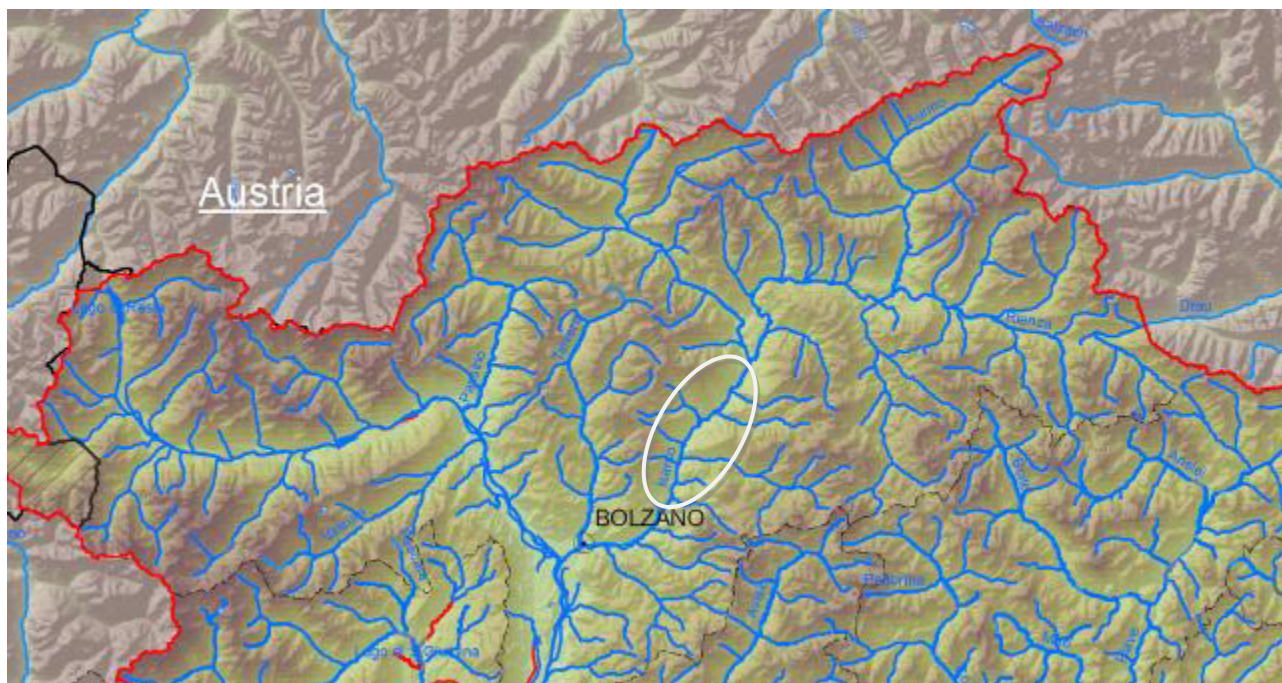
Legenda

-  Limite di distretto idrografico
-  Aree transfrontaliere
-  Capoluoghi di provincia
-  Limiti provinciali

Stato/potenziale ecologico

-  Elevato
-  Buono
-  Sufficiente
-  Scarso
-  Cattivo
-  Sconosciuto

Figura 0-36 Stato/potenziale ecologico dei corpi idrici superficiali



Legenda

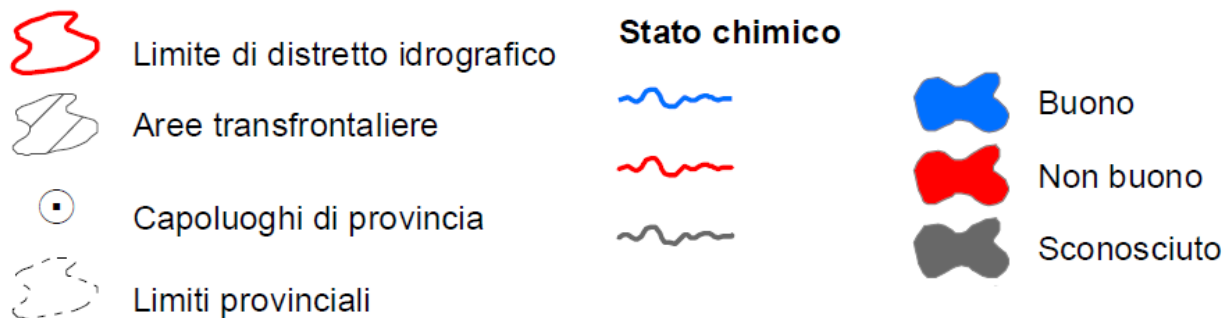


Figura 0-37 Stato chimico dei corpi idrici superficiali

Dai risultati dei monitoraggi effettuati si evince che lo stato ecologico e chimico del fiume Isarco è **buono**, lungo tutto il suo percorso. Nella tabella seguente il riepilogo dello stato chimico e dello stato/potenziale ecologico del fiume Isarco oggetto d'interesse.

Codice corpo idrico	Nome corpo idrico	Sezione di monte	Sezione di valle	Natura	STATO CHIMICO	Obiettivo di stato chimico
ITARW02AD14600010BZ	Fiume Isarco	restituzione Cardano	foce	Naturale	Buono	Mantenimento dello stato buono
ITARW02AD14600020BZ	Fiume Isarco	sbarramento Fermata di Funes	restituzione Cardano	Naturale	Buono	Mantenimento dello stato buono
ITARW02AD14600030BZ	Fiume Isarco	confluenza Rienza	sbarramento Fermata di Funes	Naturale	Buono	Mantenimento dello stato buono
ITARW02AD14600040BZ	Fiume Isarco	bacino di Fortezza	confluenza Rienza	Naturale	Buono	Mantenimento dello stato buono
ITARW02AD14600050BZ	Fiume Isarco	confluenza Torrente Vizze	bacino di Fortezza	Naturale	Buono	Mantenimento dello stato buono
ITARW02AD14600060BZ	Fiume Isarco	Terme di Brennero	confluenza Torrente Vizze	Naturale	Buono	Mantenimento dello stato buono
ITARW02AD14600070BZ	Fiume Isarco	origine	Terme di Brennero	Naturale	Buono	Mantenimento dello stato buono
ITARW02AD14700010BZ	Torrente Talvera	restituzione S. Antonio	foce	Naturale	Buono	Mantenimento dello stato buono

Art DQA esenzione	Motivazione sintetica	Motivazione analitica / note	STATO/POTENZIALE ECOLOGICO	Obiettivo di stato/potenziale ecologico	Esenzione ex Art DQA	Motivazione sintetica	Motivazione analitica / note	Amm.ne competente
			Buono	Mantenimento dello stato buono				Bolzano
			Buono	Mantenimento dello stato buono				Bolzano
			Buono	Mantenimento dello stato buono				Bolzano
			Buono	Mantenimento dello stato buono				Bolzano
			Buono	Mantenimento dello stato buono				Bolzano
			Buono	Mantenimento dello stato buono				Bolzano
			Buono	Mantenimento dello stato buono				Bolzano
			Buono	Mantenimento dello stato buono				Bolzano

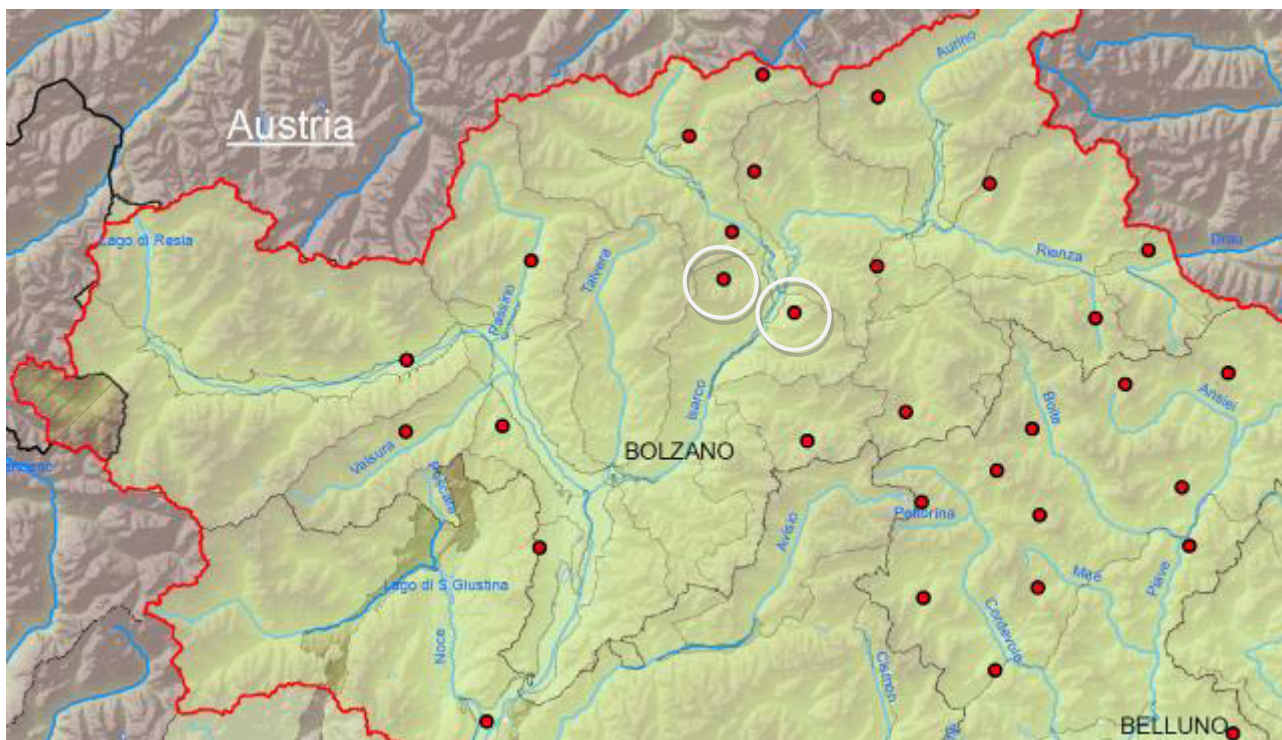
Figura 0-38 Tabelle riepilogativa

5.12.5.2 Acque sotterranee





Il monitoraggio delle acque sotterranee ha valenza sessennale, ovvero si colloca e si esaurisce nell'arco di un ciclo di pianificazione.



Per classificare lo stato quantitativo delle acque sotterranee è stato sostanzialmente valutato l'abbassamento del livello della falda freatica dovuto ai prelievi attraverso l'analisi dei trend e ove disponibile al bilancio idrogeologico.

I punti di monitoraggio di interesse per la vicinanza all'area di studio sono due e li possiamo individuare nell'immagine sottostante.



Legenda

-  Limite di distretto idrografico
-  Aree transfrontaliere
-  Capoluoghi di provincia
-  Limiti provinciali

-  Corsi d'acqua
-  Laghi

Monitoraggio dello stato chimico





-  Indagine
-  Indagine e operativo
-  Operativo
-  Sorveglianza

Figura 0-39 Rete di monitoraggio dello stato quantitativo delle acque sotterranee

La definizione dello stato chimico delle acque sotterranee, secondo le direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE, si basa sul rispetto di norme di qualità, espresse attraverso concentrazioni limite, che vengono definite a livello europeo per nitrati e pesticidi (standard di qualità), mentre per altri inquinanti, di cui è fornita una lista minima all'Allegato 2 parte B della Direttiva 2006/118/CE, spetta agli Stati membri la definizione dei valori soglia, oltre all'onere di individuare altri elementi da monitorare, sulla base dell'analisi delle pressioni.

I valori soglia (VS) adottati dall'Italia sono quelli definiti all'Allegato 3, tabella 3, D.Lgs. 30/2009.

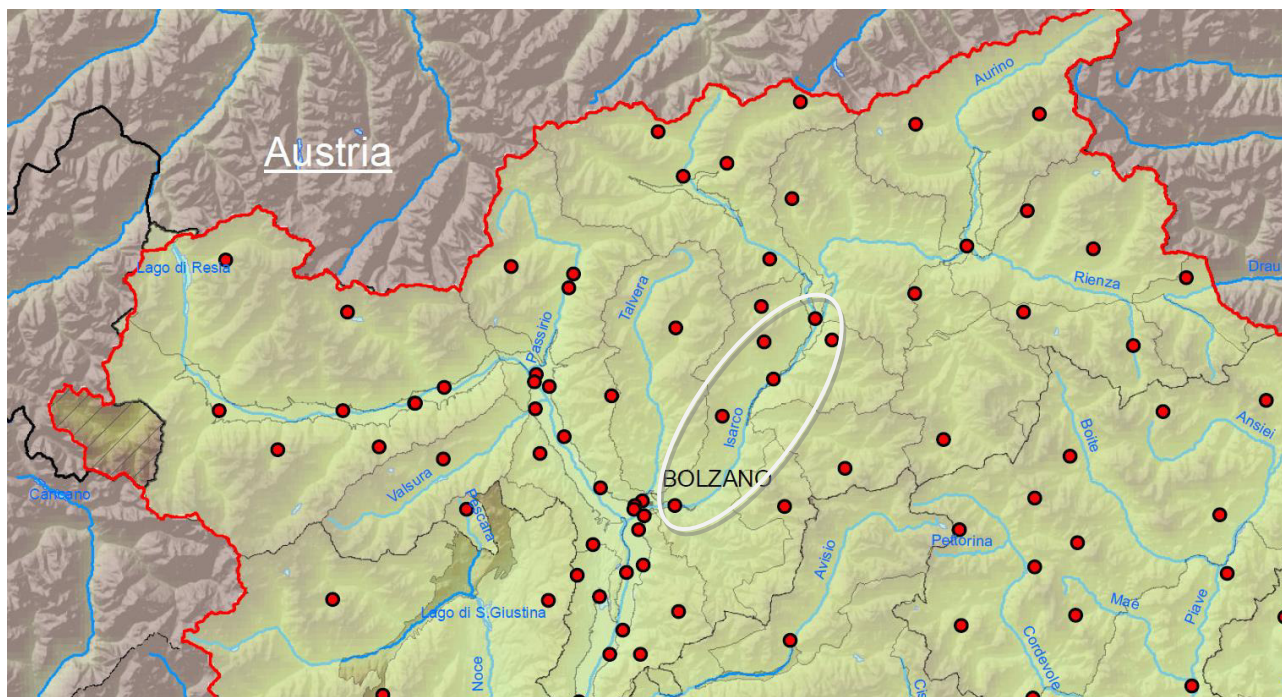
Per quanto riguarda la conformità, la valutazione si basa sulla comparazione dei dati di monitoraggio (in termini di concentrazione media annua) con gli standard numerici (tabella 2 e tabella 3, Allegato 3, D.Lgs. 30/2009). In linea di principio, a nessun corpo idrico sotterraneo è permesso di eccedere questi valori. Si riconosce tuttavia che il superamento dei valori standard può essere causato da una pressione locale (ad esempio inquinamento da fonte puntuale) che

non altera lo stato di tutto il corpo idrico sotterraneo in questione. Pertanto c'è la possibilità di investigare le ragioni per le quali i valori sono superati e decidere sulla classificazione dello stato chimico sulla base dei rischi effettivi per l'intero corpo idrico sotterraneo (ad esempio i rischi per la salute umana, per gli ecosistemi acquatici associati o i relativi ecosistemi terrestri, per gli usi legittimi e le funzioni dell'acqua sotterranea).





Schematizzando, un corpo idrico sotterraneo è considerato in buono stato chimico se:

- i valori standard (SQ o VS) delle acque sotterranee non sono superati in nessun punto di monitoraggio
- il valore per una norma di qualità (SQ o VS) delle acque sotterranee è superato in uno o più punti di monitoraggio che comunque non devono rappresentare più del 20% dell'area totale o del volume del corpo idrico, ma un'appropriata indagine dimostra che la capacità del corpo idrico sotterraneo di sostenere gli usi umani non è stata danneggiata in maniera significativa dall'inquinamento.



I punti di monitoraggio di interesse per la vicinanza all'area di studio sono sei e li possiamo individuare nell'immagine sottostante.



Legenda

-  Limite di distretto idrografico
-  Aree transfrontaliere
-  Capoluoghi di provincia
-  Limiti provinciali

Monitoraggio dello stato quantitativo

-  Operativo e sorveglianza
-  Sorveglianza


-  Corpi idrici sotterranei

Figura 0-40 Rete di monitoraggio dello stato chimico delle acque sotterranee



Legenda



Limite di distretto idrografico



Aree transfrontaliere



Capoluoghi di provincia



Limiti provinciali



Corsi d'acqua



Laghi

Stato quantitativo



Buono



Non buono









Vedi strati

Figura 0-41 Stato quantitativo delle acque sotterranee



Legenda

-  Limite di distretto idrografico
-  Aree transfrontaliere
-  Capoluoghi di provincia
-  Limiti provinciali

-  Corsi d'acqua
-  Laghi

Stato chimico





-  Buono
-  Non buono
-  Sconosciuto
-  Vedi strati

Figura 0-42 Stato chimico delle acque sotterranee

Dai risultati dei monitoraggi effettuati si evince che lo stato quantitativo e chimico delle acque sotterranee è **buono** in tutta l'area d'interesse.

Nella tabella seguente abbiamo un riepilogo dello stato degli acquiferi d'interesse con codifica 04000BZ, 04300BZ e 3600BZ.

Codice corpo idrico	Denominazione	STATO CHIMICO	Obiettivo di stato chimico	Art DQA esenzione	Motivazione sintetica	Motivazione analitica	STATO QUANTITATIVO	Obiettivo di stato quantitativo
ITAGW00000100BZ	VAL VENOSTA SUD	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00000200BZ	VAL VENOSTA NORD	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00000300BZ	VAL VENOSTA NORD	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00000400BZ	VAL VENOSTA SUD	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00000500BZ	VAL VENOSTA NORD	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00000700BZ	VAL VENOSTA	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00000900BZ	VAL D'ULTIMO	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00001200BZ	ALTA VAL DI NON	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00001600BZ	MELTINA	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00001700BZ	PRISSIANO	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00001800BZ	ALTA VAL DI NON	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00001900BZ	PASSIRIO	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00002000BZ	PRISSIANO	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00002100BZ	BASSA ATESINA OVEST	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00002200BZ	VAL D'ADIGE	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00002300BZ	MELTINA	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00002500BZ	ANTERIVO	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00002600BZ	BASSA ATESINA EST	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00002700BZ	ANTERIVO	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00002800BZ	SARENTINO	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00003000BZ	VIPITENO	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00003100BZ	WIPPTAL	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00003600BZ	BASSA VAL ISARCO	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00003700BZ	CAPINACCIO-LATEMAR	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00004000BZ	BRESSANONE	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00004300BZ	MEDIA VAL ISARCO	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00004600BZ	VAL GARDENA	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00004700BZ	BASSA VAL PUSTERIA	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00005200BZ	VAL BADIA NORD	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00005300BZ	VAL BADIA SUD	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00005400BZ	BRUNICO	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00005500BZ	VALLE AURINA	Buono	Mantenimento dello stato buono				Buono	Mantenimento dello stato buono
ITAGW00005900BZ	VAL BADIA SUD	Buono	Mantenimento dello				Buono	Mantenimento dello

5.13 Aria e clima

5.13.1 Orografia

In merito alla componente atmosfera sono state eseguite delle simulazioni modellistiche volte a quantificare in modo numerico la valutazione degli impatti.

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

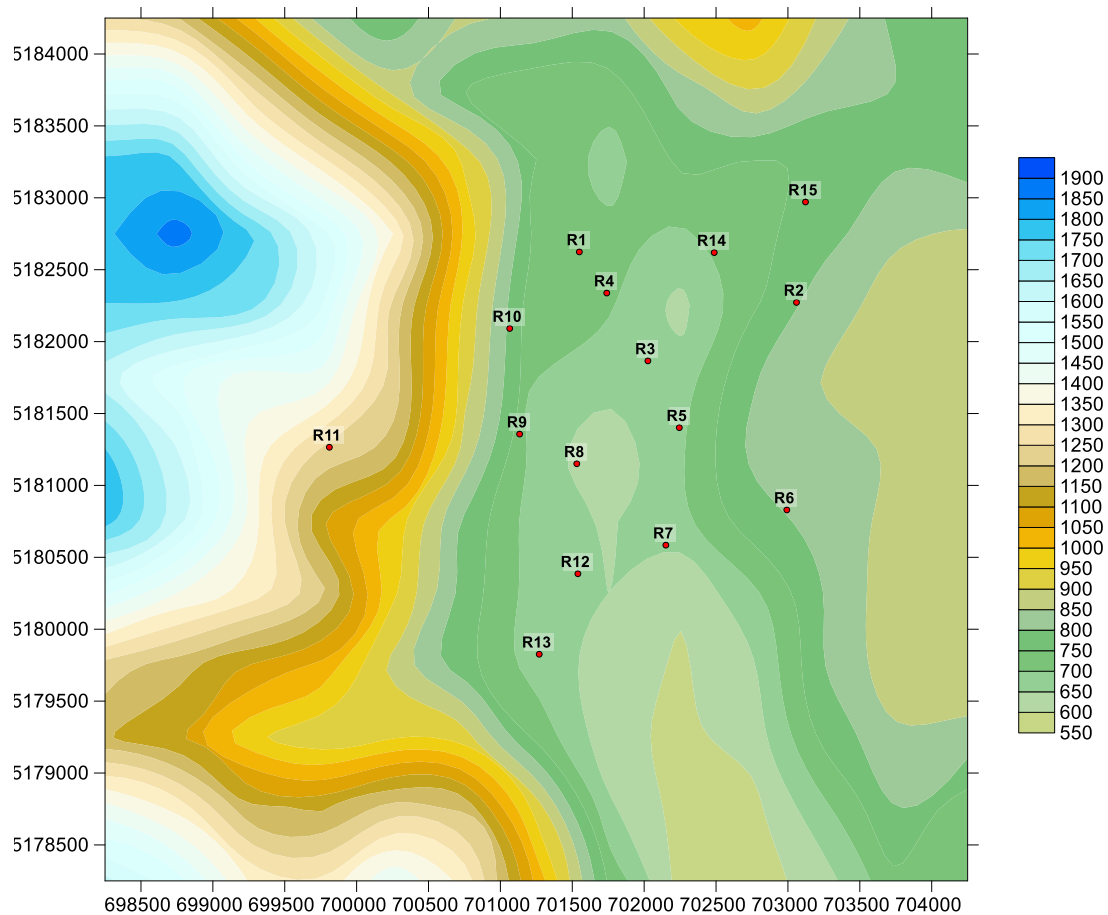


Figura 0-43 Orografia del dominio di calcolo meteorologico "A", con indicazione dei sottodomini di calcolo per la dispersione degli inquinanti nelle varie simulazioni

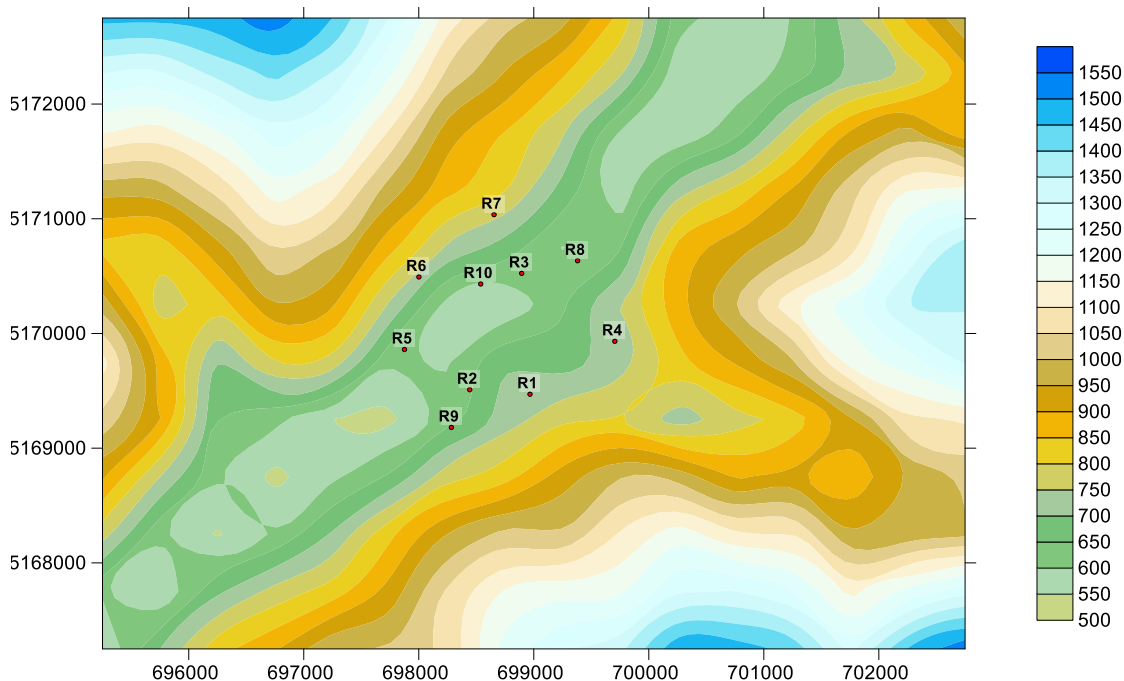


Figura 0-44. Orografia del dominio di calcolo meteorologico “B”, con indicazione dei sottodomini di calcolo per la dispersione degli inquinanti nelle varie simulazioni.

5.13.2 Meteorologia



Nel presente paragrafo vengono elaborati i dati meteorologici registrati su base oraria dalla stazione meteo presa in esame per il presente studio, al fine di predisporre la base di dati necessaria alla configurazione del modello di calcolo CALPUFF che costruirà il campo di vento sull’area di studio (dominio di calcolo).

Caratterizzazione meteorologica

La caratterizzazione meteorologica dell’area di cantiere è stata sviluppata utilizzando i dati disponibili dalla rete di misura di Bressanone Varna ritenuta rappresentativa dell’area in esame. I dati sono resi disponibili dal sito Meteo Alto Adige della Provincia Autonoma di Trento e Bolzano.

Dati meteorologici

Si sono resi disponibili i dati per l’anno 2016 della stazione selezionata di cui si riporta l’anagrafica di seguito.

Stazione meteorologica Bressanone Varna Info Stazione Meteorologica 39100MS	
Lon. E (Greenwich)	11.6442 °
Lat. N	46.7305 °
Quota stazione s.l.m.(m)	590 m s.l.m.
Posizione Sensori	
Sensore	Altezza Sensore (m.s.l.m)
Anemometro (DV)	10
<p>Stazione meteo Bressanone</p>  	

Regime anemologico

Dalla osservazione della rosa dei venti è possibile individuare nella direttrice NW-SE la direttrice dei venti prevalenti. I venti provenienti da NW-NNW sono i venti più frequenti (più del 20% dei casi) e sono caratterizzati dalle maggiori intensità di vento raggiunte nel corso dell'anno solare. In misura minore poi sono frequenti i venti provenienti dal settore S-SE, generalmente caratterizzati da intensità di vento inferiori.

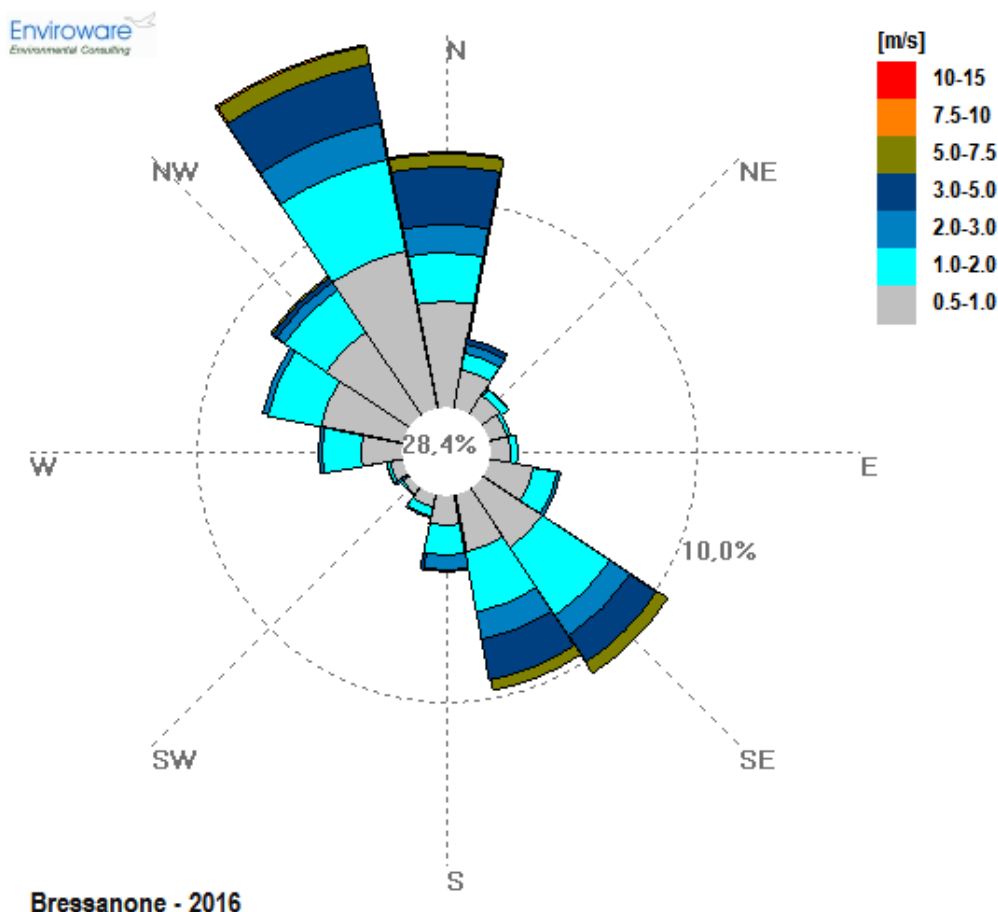


Figura 0-45 Rosa dei venti e dati statistici rilevati dalla stazione Bressanone (quota 10 m sls), anno 2016.

5.13.3 Stato di qualità dell'aria

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

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

- D. Lgs. 152/2006, recante “Norme in materia ambientale”, Parte V, come modificata dal D. Lgs. n. 128 del 2010.
- Allegato V alla Parte V del D. Lgs. 152/2006, intitolato “Polveri e sostanze organiche liquide”. Più specificamente: Parte I “Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti”.
- D. Lgs. 155/2010 e s.m.i.: recepisce ed attua la Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa, ed abroga integralmente il D.M. 60/2002 che definiva per gli inquinanti normati (biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, le polveri, il piombo, il benzene ed il monossido di carbonio) i valori limite ed i margini di tolleranza.
- D.Lgs n. 250/2012. Il nuovo provvedimento non altera la disciplina sostanziale del decreto 155 ma cerca di colmare delle carenze normative o correggere delle disposizioni che sono risultate particolarmente problematiche nel corso della loro applicazione

Il D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. recepisce la direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa. A livello nazionale il D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. conferma in gran parte quanto stabilito dal D.M. 60/2002, e ad esso aggiunge nuove definizioni e nuovi obiettivi, tra cui:

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

Le tabelle seguenti riportano i valori limite per la qualità dell’aria vigenti e fissati D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. (esposizione acuta ed esposizione cronica).

Valori di riferimento per la valutazione della QA in vigore			
Biossido di azoto NO ₂	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 18 volte in un anno)	200 µg/ m ³
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/ m ³
	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	400 µg/ m ³
Monossido di carbonio CO	Valore limite	Massima Media Mobile su 8 ore	10 mg/ m ³
Ozono O ₃	Soglia di Informazione	Numero di Superamenti del valore orario	180 µg/ m ³
	Soglia di Allarme	Numero di Superamenti del valore orario (3 ore consecutive)	240 µg/ m ³
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana (da valutare per la prima volta nel 2013)	Numero di superamenti della media mobile di 8 ore massima giornaliera (max 25 gg/anno come media degli ultimi 3 anni)	120 µg/ m ³
Biossido di Zolfo SO ₂	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 24 volte in un anno)	350 µg/ m ³
	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 3 volte in un anno)	125 µg/ m ³
	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	500 µg/ m ³
Particolato Atmosferico PM ₁₀	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 35 volte in un anno)	50 µg/ m ³
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/ m ³
Benzene C ₆ H ₆	Valore limite annuale	Media annua	5 µg/ m ³
Valori di riferimento per la valutazione della QA			
IPA come Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	Media annua	1 ng/ m ³
Metalli pesanti			
Arsenico	Valore obiettivo	Media annua	6 ng/ m ³
Cadmio	Valore obiettivo	Media annua	5 ng/ m ³
Nichel	Valore obiettivo	Media annua	20 g/m ³

L'atmosfera ricopre un ruolo centrale nella protezione dell'ambiente che deve passare attraverso una conoscenza approfondita e definita in un dominio spazio-temporale, da un lato delle condizioni fisico-chimiche dell'aria e delle sue dinamiche di tipo meteorologico, dall'altro delle emissioni di inquinanti in atmosfera di origine antropica e naturale.

La conoscenza dei principali processi responsabili dei livelli di inquinamento è un elemento indispensabile per definire le politiche da attuare in questo settore. In tal senso uno degli strumenti

conoscitivi principali è quello di avere e mantenere un sistema di rilevamento completo, affidabile e rappresentativo.

Il D.Lgs 155/2010 e ss.mm.ii. - che recepisce la direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa - ha istituito un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.

Il territorio nazionale deve essere suddiviso dalle Regioni e Province autonome in zone e in agglomerati da classificare per la valutazione della qualità dell'aria ambiente, secondo quanto previsto dall'articolo 3 del decreto legislativo 155/2010 e nel rispetto dei criteri introdotti dall'appendice I di tale decreto. Inoltre, all'articolo 4 dello stesso decreto é previsto che le zone e gli agglomerati individuati all'esito della zonizzazione devono essere classificati in funzione del raffronto tra i livelli di una serie di sostanze inquinanti e le soglie di valutazione superiori (SVS) o inferiori (SVI) previste dall'allegato II. In particolar modo all'articolo 8 del decreto legislativo n. 155/2010 si disciplina la classificazione del territorio in relazione all'ozono.

Spetta alle Regioni la valutazione della qualità dell'aria ambiente, la classificazione del territorio regionale in "zone" ed "agglomerati", nonché l'elaborazione di piani e programmi finalizzati al mantenimento della qualità dell'aria ambiente laddove è buona e per migliorarla, negli altri casi.

La Regione esercita la sua funzione di governo e controllo della qualità dell'aria in maniera complessiva ed integrata, per realizzare il miglioramento della qualità della vita, per la salvaguardia dell'ambiente e delle forme di vita in esso contenute e per garantire gli usi legittimi del territorio.

Il monitoraggio è lo strumento che consente la valutazione della qualità dell'aria dalla quale deriva l'eventuale individuazione di aree di superamento, ovvero quelle parti della zona in cui sono superati i valori limite o i valori obiettivo della qualità dell'aria. In tali casi sono necessarie valutazioni più approfondite al fine di elaborare un piano od un programma in cui sono individuati i provvedimenti di risanamento necessari a garantire che nella zona in questione vi sia una qualità dell'aria conforme alla normativa.

La normativa prevede che la classificazione delle zone debba essere rivista almeno ogni 5 anni al fine di garantire una rete di misurazione efficiente ed un'adeguata tutela della salute e la protezione della vegetazione. La classificazione va rivista anche prima della scadenza dei 5 anni nel caso in cui dovessero verificarsi modificazioni significative della qualità dell'aria.

La prima classificazione effettuata nella Provincia Autonoma di Bolzano è stata nel 2010 sulla base dei dati di qualità dell'aria del quinquennio 2004- 2009. Si rende ora necessario dar corso ad una nuova classificazione in quanto sono trascorsi i 5 anni previsti dalla normativa.

Prima di dar corso alla classificazione è opportuno valutare se l'attuale zonizzazione debba essere rivista al fine di renderla conforme alle normative in vigore, ovvero renderla funzionale ai fini della valutazione della qualità dell'aria e se possibile più semplice e direttamente paragonabile con le altre realtà limitrofe anche se appartenenti ad altri stati dell'Unione Europea.

L'attuale zonizzazione è stata approvata con deliberazione della Giunta provinciale n. 2069 del 13.12.2010 e successivamente approvata dal Ministero per l'ambiente. Essa prevede quattro zone:

Tipo di zona	Inquinanti	Nome zona	Codice zona
Protezione della salute umana	SO ₂ , NO ₂ , C ₆ H ₆ , CO, Pb, PM ₁₀ , PM _{2.5} , As, Cd, Ni, B(a)P	South Tyrol - Valleys	IT0441
Protezione della salute umana	SO ₂ , NO ₂ , C ₆ H ₆ , CO, Pb, PM ₁₀ , PM _{2.5} , As, Cd, Ni, B(a)P	South Tyrol - Mountains	IT0442
Protezione della salute umana	O ₃	South Tyrol - Ozone	IT0443
Vegetazione ed ecosistemi	SO ₂ , NO _x , O ₃	South Tyrol - Vegetation	IT0444

Zone della zonizzazione 2010 per la Provincia di Bolzano (Fonte Provincia Autonoma Bolzano Agenzia Protezione dell'ambiente)

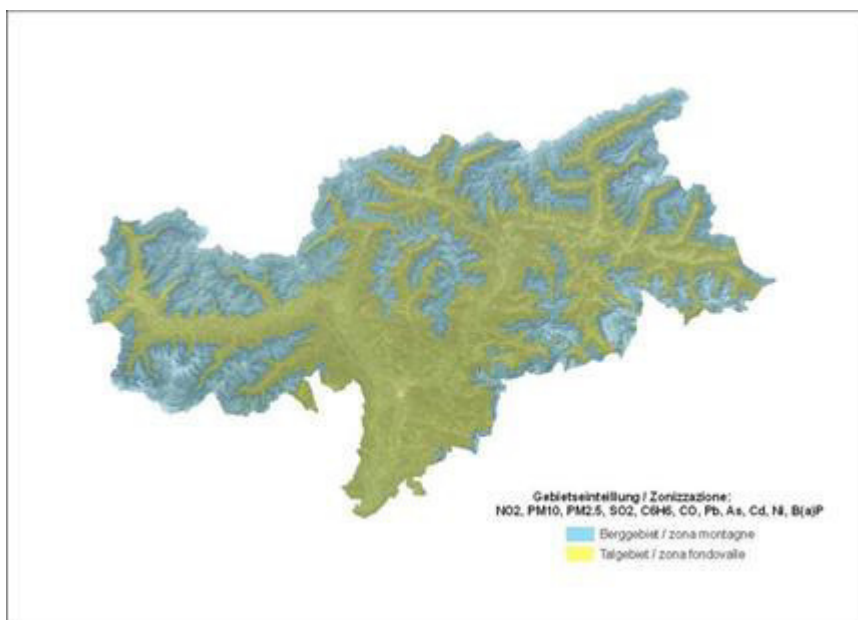


Figura 0-46 Zonizzazione 2010 – zone “South Tyrol - Mountains” e “South Tyrol – Valleys (Fonte Provincia Autonoma Bolzano Agenzia Protezione dell’ambiente)

La delimitazione tra le zone per la protezione della salute denominate “Valleys” e “Mountains” è rappresentata dalla curva altimetrica posta a 1.900 metri di altitudine .

Tale scelta, a suo tempo fatta interpretando in modo forse troppo rigoroso l’appendice I al DLgs 155/2010, ha comportato una serie di problematiche di tipo operativo che vengono espone nella documento “ *Aggiornamento della zonizzazione e della relativa classificazione*” dell’Agenzia pr la Protezione dell’Ambiente della Provincia Autonoma di Bolzano

Dalle valutazioni riportate nel documento” *Aggiornamento della zonizzazione e della relativa classificazione*” dell’Agenzia pr la Protezione dell’Ambiente della Provincia Autonoma di Bolzano, emerge come tutte e tre le zonizzazioni effettuate portino ad individuare l’intero territorio provinciale come un’unica zona. Da ciò ne consegue che è possibile individuare un’unica zona per tutti gli inquinanti e per tutte le attività di valutazione della qualità dell’aria (sia per la protezione dell a salute umana che per la vegetazione). In questo modo, le precedenti quattro zone individuate nel 2010 (IT0441, IT0442, IT0443 e IT0444) vengono fatte convergere in unica zona IT0445.

La nuova zonizzazione prevede un’unica nuova zona **IT0445 – “Alto - Adige / Südtirol”** che contiene la vecchia zona IT0441 “Sout h Tyrol – Valleys” ed ha i medesimi confini delle vecchie zone IT0443 “South Tyrol – Ozone” e I T0444 “South Tyrol – Vegetation”. I confini della zona corrispondono ai confini amministrativi della Provincia.

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

Essendo che tutte le stazioni della rete fissa erano collocate all'interno di queste vecchie zone, la medesima rete di misurazione può essere ritenuta valida anche per la nuova zona, fermo restando un verifica per un eventuale ulteriore ottimizzazione della stessa.

Di seguito si riportano le stazioni di misurazione in continuo utilizzate per la classificazione e facenti parte del programma di valutazione utilizzato fino al 2014 per gli inquinanti che risultavano avere concentrazioni superiori alla soglia di valutazione inferiore.

Per la caratterizzazione della qualità dell'aria della zona di interesse di questo studio, si prendono a riferimento le stazioni di qualità dell'aria riportate di seguito ritenute le maggiormente rappresentative in quanto più prossime e che sono evidenziate di seguito in blu.

SIGLA	localizzazione	TIPO	ZONA	PM₁₀	PM_{2,5}	NOx/NO₂	CO	C₆H₆	O₃	SO₂	BaP
BZ6	Via A. Alagi	F	U			x		x	x	x	
BZ4	Via C. Augusta	T	U			x					
BZ5	Piazza Adriano	T	U	x		x	x				x
LS1	Laives	F	S		x				x		
ME1	Merano	T	U	x		x		x			
BX1	Bressanone	F	U	x		x	x				
LA1	Laces	F	U	x	x						x
AB1	Autostrada A22 Velturmo	T	S			x					
RE1	Corno di Renon	F	R-NCA		x	x			x		
BR1	Brunico	F	U	x		x			x		
CR1	Cortina	F	S						x		

Siti di misura in continuo presi in considerazione per la classificazione della zona IT0445

Per ciascun inquinante vengono effettuate le elaborazioni degli indicatori fissati e viene mostrato il confronto con i limiti di riferimento stabiliti dalla normativa vigente in materia ambientale.

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

Di seguito si mostra l'andamento riferito all'anno 2016 di ogni inquinante monitorato dalle stazioni sopra citate e si confrontano i livelli attuali con i valori limite previsti dalla normativa vigente

- **Biossido di Azoto (NO₂)**

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

Stazione	N° medie orarie >200 µg/m ³ (V.L. 18)	Mediaannuale (V.L. 40 µg/m ³)
BX1	0	31.4
AB1	0	62.1
RE1	0	3.9

Si rilevano nell'anno 2016 superamenti del valore limite medio annuale solo per la stazione posizionata lungo la A22,. Per il biossido di azoto è stato verificato anche il numero dei superamenti del valore limite orario di 200 µg/m³; tale soglia non dovrebbe essere superata più di 18 volte l'anno. Nessuna stazione ha riscontrato superamenti del limite orario.

- **Ozono (O₃)**

L'ozono è un inquinante secondario in quanto si forma in seguito a reazioni fotochimiche che coinvolgono i cosiddetti precursori o inquinanti primari rappresentati da ossidi di azoto (NO_x) e composti organici volatili (COV). I precursori dell'ozono (NO_x e COV) sono indicatori d'inquinamento antropico principalmente traffico e attività produttive. La concentrazione di ozono in atmosfera è strettamente correlata alle condizioni meteorologiche, infatti, tende ad aumentare durante il periodo estivo e durante le ore di maggiore irraggiamento solare. È risaputo che l'ozono ha un effetto nocivo sulla salute dell'uomo soprattutto a carico delle prime vie respiratorie provocando irritazione delle mucose di naso e gola, l'intensità di tali sintomi è correlata ai livelli di concentrazione ed al tempo di esposizione

Stazione	N° sup. livello di protezione della salute umana 120 µg/m3 Media 2014-2014	N° sup. livello di protezione della soglia di informazione 180 µg/m3	ATO40 VL 18000 µg/m3
RE1	67	4	34417

- **PM10 (Polveri fini)**

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

Stazione	N° medie giornaliere >50µg/m3 (V.L. 35 giorni)	Media annuale (V.L. 40 µg/m3)
BX1	3	15
RE1	0	6

Si nota che quasi tutte le stazioni considerate hanno superi del valore medio giornaliero ma non oltre il valore limite dei limiti normativi per quanto riguarda i superi della media giornaliera, Non si hanno invece superamenti del limite sulla media annuale.

- **Monossido di Carbonio (CO)**

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

Stazione	Numero di sup. media mobile su 8 ore (V.L. 10mg/m3)
BX1	1.6

* percentuale di copertura inferiore al limite

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA					
	LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	151 di 292

5.14 Beni materiali e Patrimonio culturale

La ricerca degli elementi di interesse storico e culturale è stata eseguita mediante la consultazione del “*Monumentbrowser*”, che costituisce un archivio contenente i beni architettonici vincolati in Alto Adige. Tutti gli edifici, che in base al loro interesse storico-artistico sono stati vincolati a norma di legge, sono elencati e caratterizzati da una breve descrizione.

Inoltre è stata eseguita la ricerca delle aree sottoposte a vincolo di tutela archeologico, attraverso la consultazione dell’ archivio messo a disposizione dalla Provincia di Bolzano “*Archeobrowser*”, che contiene l’elenco delle particelle catastali alle quali è applicato, sulla base dell’art. 10 del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs 42/2004) e della legge provinciale 12 giugno 1975, n. 26.

Qualora le aree di cantiere e le opere di progetto ricadano all’interno di “zone archeologiche vincolate”, zone certamente archeologiche” o a “rischio archeologico” gli interventi di movimenti terra necessitano di autorizzazione della ripartizione Beni culturali.

5.14.1 Val di Varna

5.14.1.1 Beni culturali

Dei beni appartenenti al patrimonio storico culturale presenti nel comune di Varna si elencano nel seguito quelli per i quali si ipotizza un’interferenza con l’opera in progetto.

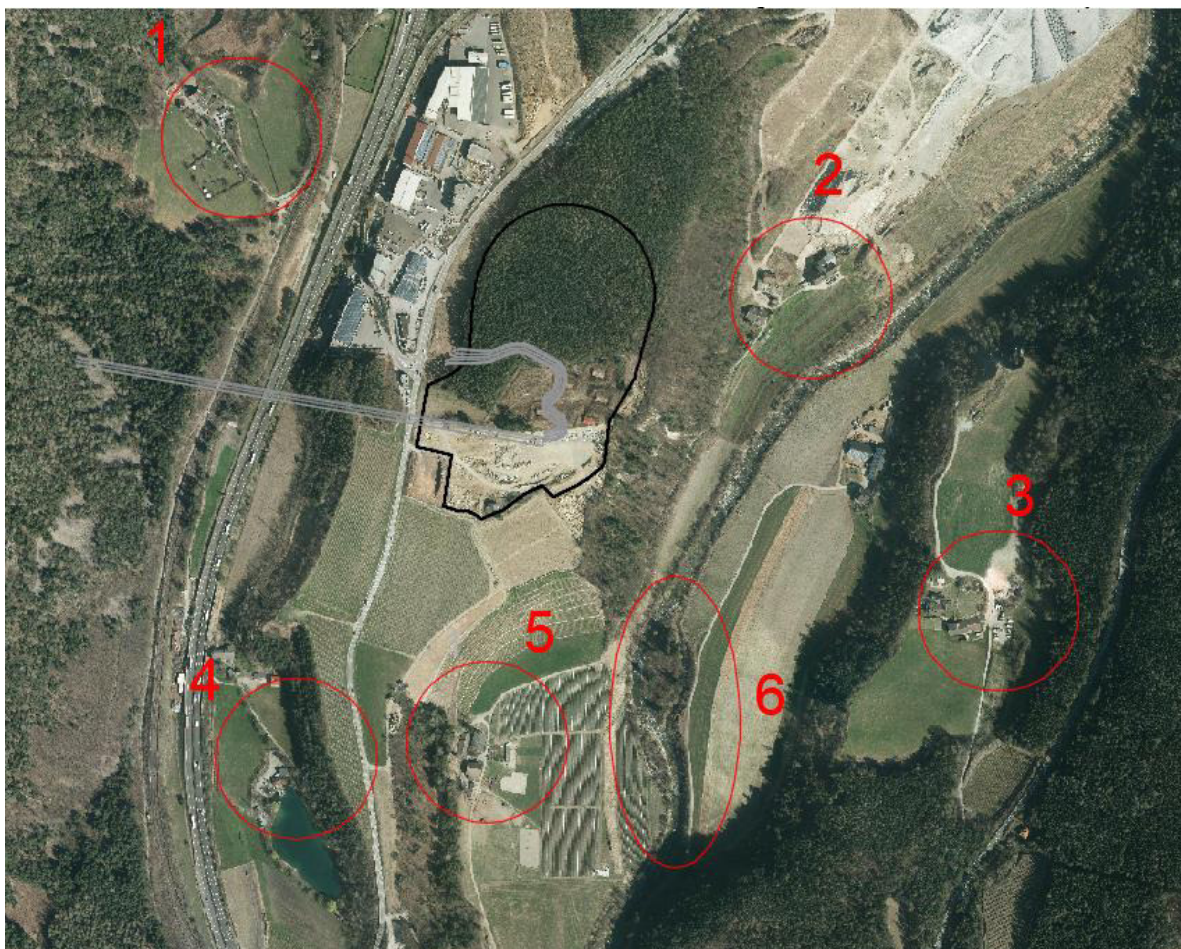


Figura 0-47 Stralcio dell'ortofoto in corrispondenza del sito di deposito di Forch, con indicati i beni architettonici limitrofi. Fonte: Monumentbrowser.

- 1 - Cappella presso il Maso Oberseeber: Provvedimento di vincolo: DGP-LAB 2364 del 12/05/1986
- 2 - Cappella di Santa Croce presso Il Maso Hinterrigger: Provvedimento di vincolo: DGP-LAB 2364 del 12/05/1986
- 3 – Oberplaickner: Casa d'abitazione Provvedimento di vincolo: DGP-LAB 2364 del 12/05/1986
- 4 - Unterseeber con cappella e forno: Maso a impianto unico. Provvedimento di vincolo: DGP-LAB 2364 del 12/05/1986
- 5 - Vorderigger con pertinenza: Casa d'abitazione. Provvedimento di vincolo: DM del 14/04/1950
- 6 – Ponte di Novacella
 Provvedimento di vincolo: DGP-LAB 2364 del 12/05/1986

5.14.1.2 Zone archeologiche

Per il deposito di Forch non si evidenziano interferenze con aree archeologiche vincolate.

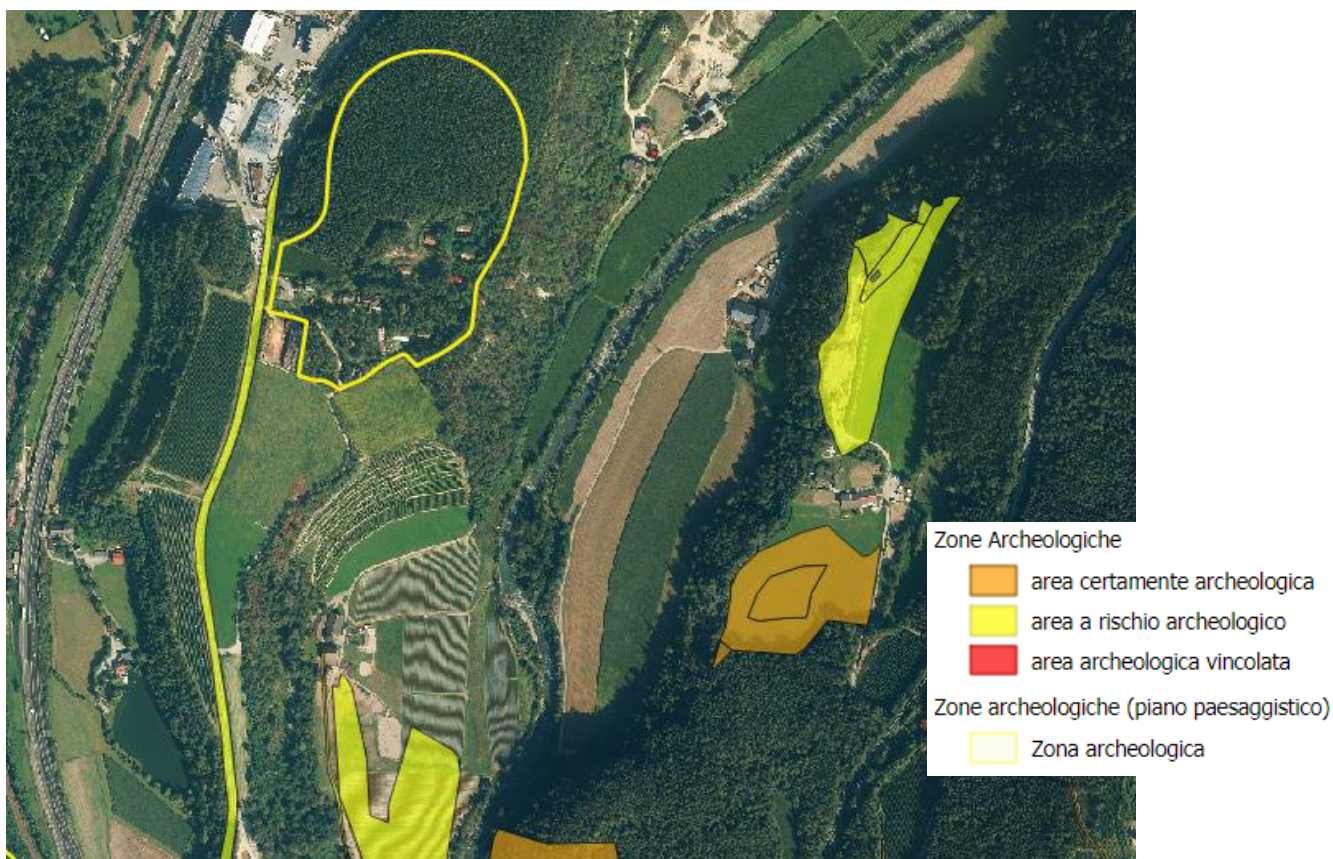


Figura 0-48 - Delimitazione delle aree archeologiche nell'ambito Val Riga (in giallo è riportato il confini del sito di deposito). Fonte: Arcaebrowser della provincia di Bolzano

5.14.2 Ambito di Funes

5.14.2.1 Beni culturali

Si riportano di seguito i beni appartenenti al patrimonio storico culturale che rientrano nell'area di studio della Finestra di Funes, e per i quali si ipotizza un'interferenza con l'opera in progetto.

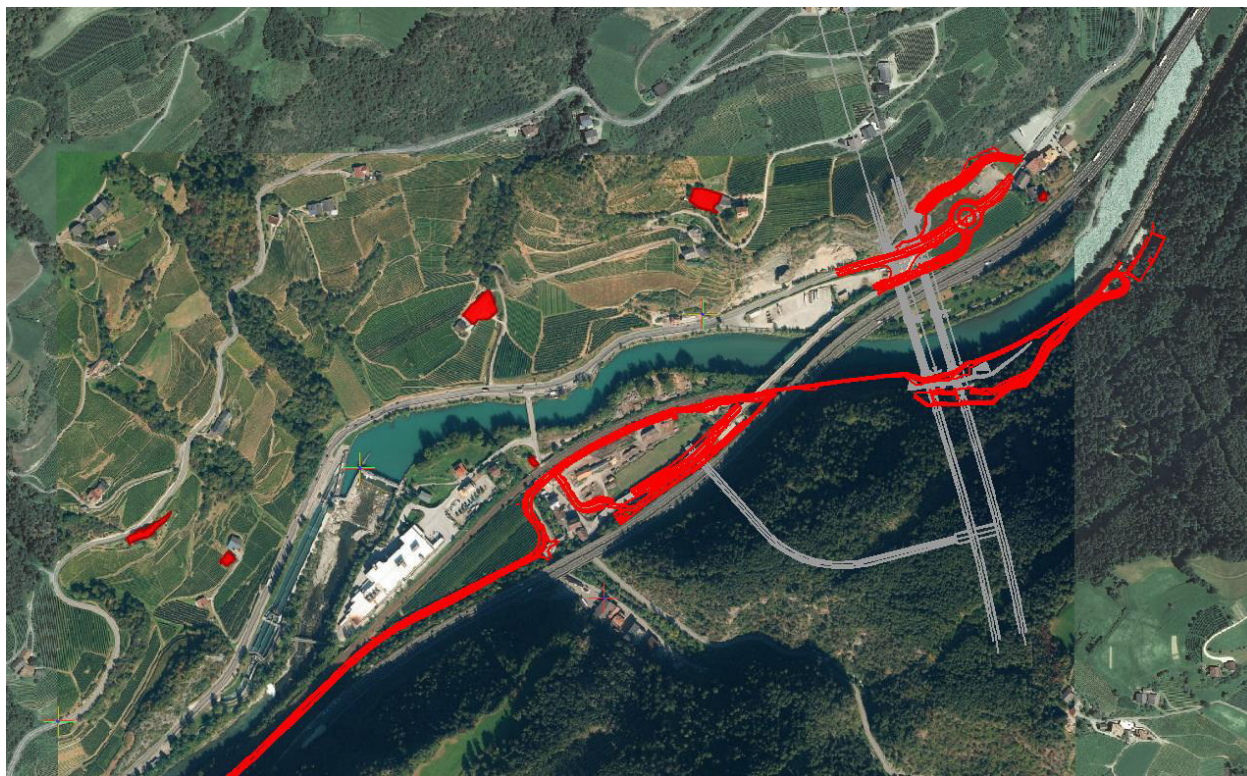


Figura 0-49 Stralcio dell’ortofoto in corrispondenza del viadotto sul Fiume Isarco, con indicati i beni architettonici. Fonte: *Monumentbrowser*.

1 – Cappella di San Floriano: porta rettangolare entro cornice in pietra, sulla facciata torretta campanaria lignea (piramide), abside poligonale. Costruita nel 1660, consacrata nel 1673. Nel coro volta a costoloni, nella navata volta a lunette, finestre a tutto sesto.

Provvedimento di vincolo: DGP-LAB 3679 del 06/07/1981.

2 - Granaio presso il Maso Zöl a Sottocolle: granaio in muratura di epoca tardogotica. Al piano terra portale a tutto sesto. Scala esterna con balaustra lignea barocca, al primo piano porta a tutto sesto.

Provvedimento di vincolo: DGP-LAB 2809 del 27/05/1991.

3 - Brugger a Sottocolle: casa d'abitazione tardogotica, al piano terra originariamente tre archi aperti (uno murato). Sopra loggia con archi a tutto sesto. In cantina pilastro smussato in pietra. Scala in muratura, porte ogivali, corridoio voltato a botte, cucina con volta. Nella stube rivestimento del 1907 (antica stube al Museo civico di Bolzano).

Provvedimento di vincolo: DGP-LAB 3679 del 06/07/1981.

4 – Fermata di Funes. Costruzione in legno con tetto ad una falda. La sala d' attesa è collegata attraverso lo sportello per i biglietti con il locale del manovratore. I servizi e il ripostiglio sono collocati dietro la fermata.

Provvedimento di vincolo: DGP-LAB 1083 del 05/04/2004.

5 - Casa d'abitazione. Stube con rivestimento tardogotico, travi non smussate, smussate le travi di contorno e quelle negli angoli. Pareti con copertura a blockbau, 1500 circa. Nell'erker angolare rivestimento barocco, XVIII sec.

Provvedimento di vincolo: DGP-LAB 3679 del 06/07/1981.

6 - Cappella di San Sebastiano presso il Maso Unteregarter a Sottocolle. Annessa nell'angolo nord-est di stalla e fienile. Porta a tutto sesto tra due finestrelle con inferriata, sul lato nord finestre a tutto sesto. Abside rettangolare, volta a botte.

Provvedimento di vincolo: DGP-LAB 3679 del 06/07/1981.

5.14.2.2 Zone archeologiche

All'interno della valle di Funes sono perimetrate numerose aree di interesse archeologico.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, solo l'area di lavoro relativa alla realizzazione della strada che si sviluppa lungo la SS12 del Brennero ricade all'interno di un'area certamente archeologica.

Per quanto riguarda gli interventi di nuova viabilità si ha sovrapposizione diretta con un'area certamente archeologica con la strada che dalla nuova rotonda si riconnette all'esistente SS12 del Brennero.

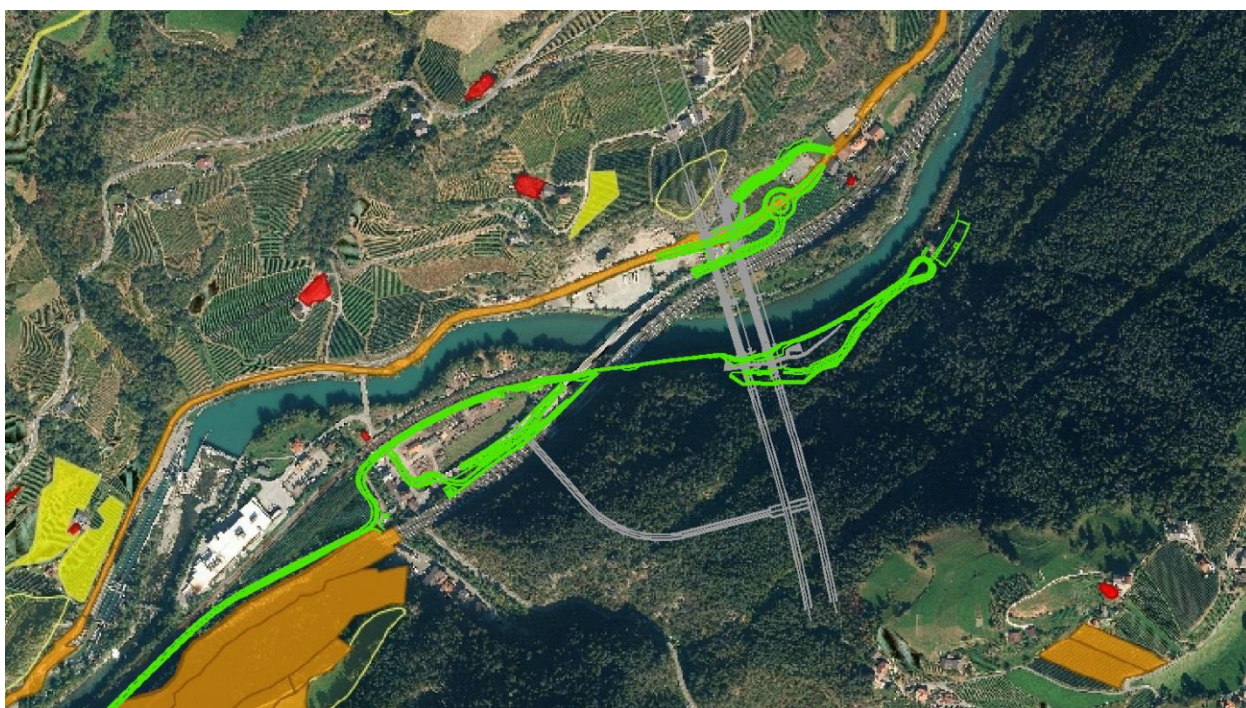


Figura 0-50 Delimitazione delle aree archeologiche nell'ambito di Funes (in verde è riportata la Nuova viabilità ed in grigio la nuova Finestra di Funes). Fonte: Arcaebrowser della provincia di Bolzano.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA IBL1	LOTTO 1A	CODIFICA D 22RG	DOCUMENTO SA 00 0A 001	REV. C

5.15 Paesaggio

La percezione del paesaggio dipende dall'osservatore e dal suo personale background culturale (educazione, esperienze passate, bisogni, ecc). La valutazione dell'impatto paesaggistico deve essere pertanto articolata in modo tale da consentire la formulazione di un giudizio coerente e chiaro sulla sensibilità del paesaggio. Nel contempo però il processo di valutazione deve considerare anche la percezione soggettiva.

Lo studio sulla sensibilità del paesaggio è basato sull'enucleazione di ambiti paesaggistici aventi caratteristiche uniformi (unità di paesaggio). Le caratteristiche delle unità di paesaggio così delineate sono determinate dai diversi elementi strutturali del territorio (es: rilievi, acque, vegetazione, forme di copertura/mosaico dei diversi usi del suolo, costruzioni e infrastrutture) presenti in quantità e forme variabili. La valutazione della sensibilità di un paesaggio si basa pertanto sui seguenti criteri:

- molteplicità delle forme e degli impieghi;
- effetti sul territorio e sulla visuale;
- unicità e naturalità;
- normativa sulla tutela del paesaggio.

La molteplicità delle forme e dell'uso del suolo quantifica la presenza di elementi specifici e distintivi del territorio, sia lineari che puntuali. Essa descrive le forme riconoscibili del paesaggio, i rilievi e l'uso del suolo rilevabili nel paesaggio.

L'effetto sul territorio e sulla visuale descrive le dimensioni fisiche (lunghezza, larghezza e altezza) delle unità di paesaggio e attribuisce un valore anche alla distinzione tra primo piano, piano intermedio e sfondo, nonché alla prospettiva risultante. Questo criterio tiene conto altresì di quei punti distintivi e quelle costruzioni dominanti che arricchiscono il paesaggio e agevolano l'orientamento nel territorio.

Il criterio di unicità e naturalità valuta l'originalità del paesaggio. Il grado di naturalità quantifica la presenza di ambienti naturali integri negli elementi paesaggistici esistenti per quanto concerne la vegetazione (es: stadi di successione riconoscibili), le acque (es: corsi d'acqua, vegetazione spontanea sulle sponde), e la struttura morfologica del territorio (es: configurazioni geologiche: morfologia d'alveo). L'unicità di un paesaggio è determinata inoltre dall'azione umana su di esso, nell'ambito di un determinato contesto storico, culturale e sociale.

Il criterio tutela del paesaggio illustra l'interesse pubblico al mantenimento di alcune parti del paesaggio. Tra i vincoli paesaggistici esistenti si annoverano quelli relativi ai parchi naturali e aree protette alle aree paesaggistiche vincolate e ai monumenti naturali.

Grado	Spiegazione
alto	Grande varietà di elementi naturali e antropici
	Morfologia particolarmente caratterizzante e distintiva
	Mosaico paesaggistico frammentato a causa di un grande numero di usi antropici diversi
medio	Molteplicità riconoscibile di forme
	Morfologia distintiva
	Distribuzione media degli usi antropici
basso	Varietà ridotta
	Morfologia poco distintiva
	Uso omogeneo del suolo per superfici estese con poca varietà

Tabella 0-4 – Categorie di valutazione del criterio “molteplicità delle forme e dell’uso del suolo”.

Grado	Spiegazione
alto	È possibile percepire facilmente l'intero territorio
	Distinzione chiara del paesaggio in primo piano, piano intermedio e sfondo
	Relazioni visive distintive
medio	È possibile riconoscere almeno in parte l'estensione del territorio
	Distinzione incompleta tra paesaggio in primo piano, piano intermedio e sfondo
	Relazioni visive presenti ma non significative per il paesaggio
basso	I confini del territorio sono difficilmente individuabili
	Primo piano, piano intermedio e sfondo sono scarsamente distinguibili
	Relazioni visive poco distintive o assenti

Tabella 0-5 – Categorie di valutazione del criterio “effetto sul territorio e sulla visuale”.

Grado	Spiegazione
alto	Forme d'uso del suolo e architettonicamente distintive, cresciute e sviluppate nei secoli; le strutture antropiche si inseriscono armonicamente nel paesaggio
	Elevata naturalità degli elementi paesaggistici
	Elementi naturali e culturali rinomati a livello regionale o sovra regionale, elementi con una valenza simbolica
medio	Elementi insediativi caratteristici, strutture antropiche che si inseriscono solo in parte armonicamente nel paesaggio
	Presenza di alcuni elementi paesaggistici lasciati allo stato naturale
	Presenza di elementi culturali e naturali d'importanza locale
basso	Dominio di forme d'uso ed elementi artificiali e tecnologici, che disturbano la struttura del paesaggio
	Presenza di singoli elementi paesaggistici lasciati allo stato naturale
	Presenza di singoli elementi culturali e naturali

Tabella 0-6 – Categorie di valutazione del criterio “unicità e naturalità”.

Grado	Spiegazione
alto	Percentuale elevata di territori sottoposti a vincoli paesaggistici
medio	Alcuni ambiti del territorio sono sottoposti a vincoli paesaggistici
basso	Assenza o percentuale modesta di territori sottoposti a vincoli paesaggistici

Tabella 4-0-7 - Categorie di valutazione del criterio “tutela del paesaggio”.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	158 di 292

Gli effetti negativi sul paesaggio, visibili allo stato attuale, sono ascrivibili alla presenza di opere, realizzate nel passato, che ne hanno compromesso la qualità. Si tratta in genere di oggetti percepiti come impattanti, (ad esempio edifici di dimensioni eccessive, grandi opere infrastrutturali, depositi, ecc...). Il loro impatto sul quadro paesaggistico è valutato tramite i criteri relativi alla molteplicità delle forme e degli impieghi, alla qualità ed all'effetto sul territorio, nonché all'unicità e naturalità. Ad un paesaggio già gravemente pregiudicato da precedenti interventi preesistenti viene generalmente attribuita una valutazione bassa a livello di singoli criteri.

I criteri sopra illustrati consentono di trarre alcune conclusioni in merito al valore ricreativo di un paesaggio. Una valutazione positiva, contraddistinta da un'elevata varietà di forme ed impieghi, da rapporti visivi significativi, da una naturalità rimarchevole e da stili architettonici storici, rappresenta un presupposto cruciale per un paesaggio di alto potenziale ricreativo.

Al fine della valutazione della sensibilità del paesaggio, sulla scorta dei quattro criteri indicati, vale il principio di massima secondo cui la sensibilità di un paesaggio è maggiore laddove i suoi elementi costitutivi sono contraddistinti da un'elevata molteplicità di forme ed usi del suolo, lo sviluppo del territorio ed i rapporti visivi sono più pregnanti, l'unicità e la naturalità sono elevate e molte zone sono sottoposte a vincoli di tutela paesaggistica.

La sensibilità del paesaggio è suddivisa nelle seguenti categorie:

- categoria A: paesaggio non sensibile o poco sensibile;
- categoria B: paesaggio mediamente sensibile;
- categoria C: paesaggio molto sensibile.

In conclusione questa procedura di valutazione offre un quadro complessivo della sensibilità di paesaggio nei confronti dei potenziali effetti paesaggistici derivanti dalla realizzazione dell'opera e dalle aree di cantiere e dai depositi definitivi.

5.15.1 Descrizione degli elementi che caratterizzano la struttura del paesaggio

L'area di studio fa parte della zona delle Alpi Meridionali. La geologia ha una influenza essenziale sulla conformazione del paesaggio e così anche sul suo stesso aspetto.

Il paesaggio è caratterizzato da vallate che furono modellate dall'azione erosiva dei ghiacciai e dei fiumi. Nell'area di Fortezza il substrato geologico è costituito da granito, a sud di Bressanone da micascisti e filladi. Nella zona si trovano anche depositi morenici. La regione a sud di Ponte Gardena è formata da porfidi quarziferi della piattaforma vulcanica atesina, roccia che si estende

attraverso la Val d'Isarco sino a Bolzano e verso sud sulla sponda sinistra della valle dell'Adige. Il fondo della valle dell'Adige è costituito da depositi alluvionali.

L'aspetto del paesaggio è ulteriormente determinato dalla copertura nonché dall'uso del suolo. Conformemente al modello paesaggistico dell'Alto Adige l'area d'indagine si riduce alle seguenti unità paesaggistiche:

- “fondivalle e zone limitrofe a prevalente coltura foraggera e arativa” nella Val d'Isarco e nell'Alta Val d'Isarco;
- “fondivalle e pendii bassi a specializzazione frutticola” a nord di Bressanone;
- “versanti delle valli a vegetazione sub mediterranea” nella Val d'Isarco;
- “bosco” nella Val d'Isarco e nell'Alta Val d'Isarco.

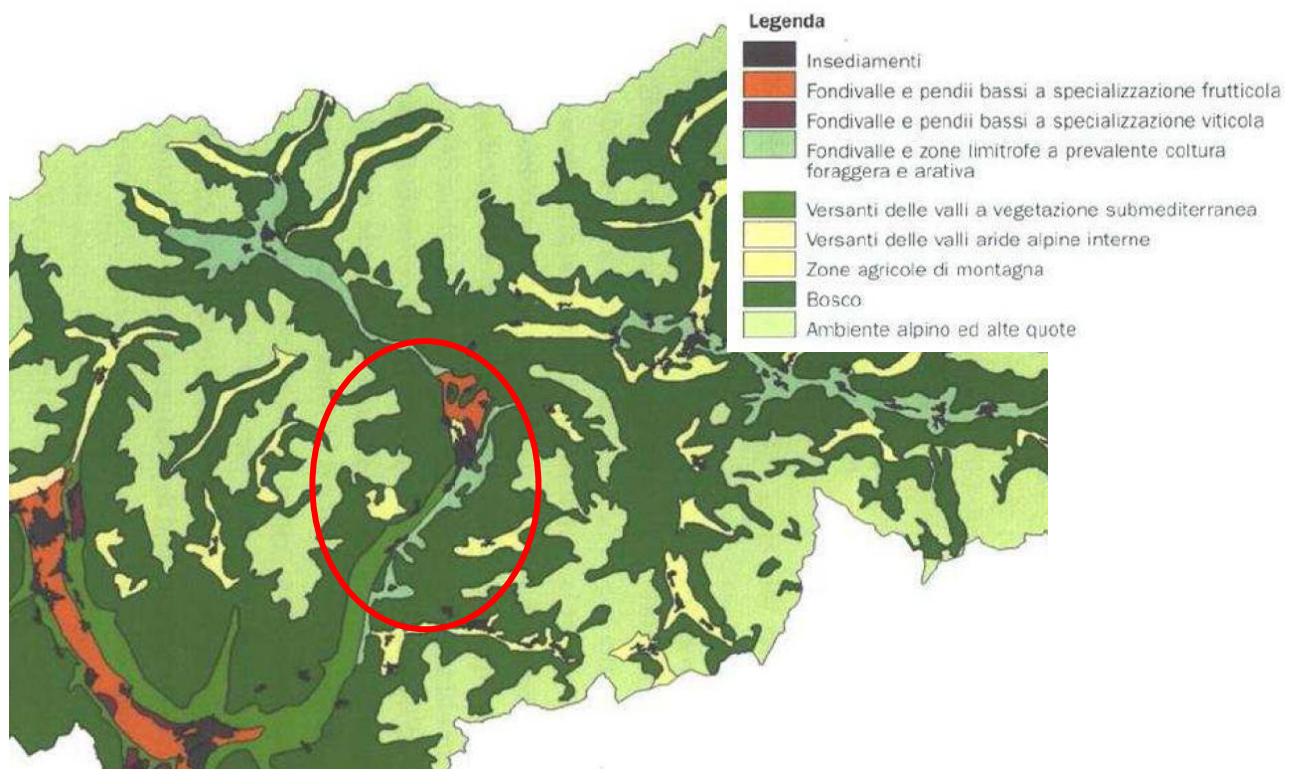


Figura 0-51 – Fasce paesaggistiche per l'area di studio.

Tali unità paesaggistiche rappresentano, unitamente alle condizioni morfologiche, il punto di partenza per la definizione di fasce territoriali omogenee. Esse si distinguono tramite elementi strutturali e configurativi diversi nella quantità e nelle forme. Gli ambiti individuati dal progetto in esame sono i seguenti: Ambito Val Riga, Ambito di Funes (Funes e Velturmo).

• **Ambito Val Riga**

La Val Riga fa parte della Val d'Isarco, e si trova ad una quota inferiore di 80-100 m rispetto al territorio circostante. L'Isarco è riuscito a scavarsi una via in mezzo alle morene e alla roccia. Sotto il ponte della Strada Statale SS 49, la Val Riga si apre in una gola. La regione intorno ad Aica ed alla Val Riga presenta imponenti rilievi e conformazione del terreno varie. Si possono ritrovare diverse tipologie di uso del suolo: foraggi coltura, colture arative, frutticoltura, bosco.

Nella stessa Val Riga l'Isarco ha formato dei terrazzamenti. Lungo i margini di queste terrazze e del fiume Isarco si trovano delle fasce arbustive. I versanti della valle un tempo erano dedicate alla frutticoltura (terrazze con muri a secco). Sul versante sinistro della valle si sono formate delle piramidi di terra che costituiscono una peculiarità dal punto di vista geomorfologico (Biotopo). Le sponde della Val Riga sono ricoperte principalmente da pini silvestri.

La Val Riga è un'area chiusa e un po' nascosta: da essa difatti si può apprezzare una panoramica limitatamente ad Aica. Aica costituisce l'unica località di questa unità paesaggistica, la cui struttura insediativa si è sviluppata nel corso della storia.

Nella Val Riga si trovano dei masi isolati e vincolati. La valle presenta un alto grado di naturalità, anche se in tutto il territorio predominano le infrastrutture (uscita autostradale di Bressanone, strada statale, elettrodotti) e zone per insediamenti produttivi.

Per quel che riguarda le strutture naturali, ampie parti dell'area sono caratterizzate da compatti boschi di pini silvestri, alcune superfici agricole, nonché alcune superfici aperte e prive di vegetazione arboreo arbustiva, creano un contesto paesaggistico eterogeneo. Nei dintorni boschivi appaiono alcune latifoglie, singole e raggruppate, con importanza secondaria.

I frammenti di bosco ripariale lungo l'Isarco offrono per alcune specie di uccelli legati alle zone rivierasche le ultime possibilità di rifugio, in un fondovalle altrimenti intensamente sfruttato.

I boschi sono in gran parte costituiti da soli pini silvestri: mentre nelle zone marginali, più rade, del bosco si è formata una fascia di cespugli, le zone più interne sono caratterizzate da una vegetazione arborea priva di strato arbustivo esclusivamente costituita da pini. Come sottobosco vi è un sottile strato erboso costituito prevalentemente da gramigna lanceolata o da erica.

La comunità avicola, laddove la pineta è chiusa, è relativamente povera di specie a causa della mancanza dello strato di cespugli. Gli uccelli che nidificano nei cespugli come Capinere o Merli qui non trovano possibilità né di nidificazione, né di adeguato nutrimento.

Nello strato arboreo possono invece nidificare numerose specie di uccelli (Falco pecchiaiolo, Poiana, Astore, Sparviero, Lodolaio, Allocco, Colombaccio, Tordo maggiore, fringuello e Crociere.



Figura 0-52 – Vista panoramica della Val Riga.

La Valle presenta caratteristiche interessanti dal punto di vista paesaggistico ed è importante per l'attività ricreativa, grazie anche alla sua posizione riparata: attraverso la Val Riga passa un sentiero che porta da Novacella a Sciaves e numerosi sentieri forestali che portano alla zona dei laghetti di Varna (zona sportiva ricreativa).

Tenendo conto di tutti i criteri elencati, la sensibilità del paesaggio nell'area di Varna-Val Riga ottiene un giudizio "alto":

Criteri di valutazione	Giudizio
Diversità di forme e sfruttamento	Alto
Effetto paesaggistico e visivo	Alto
Particolarità e naturalità	Alto
Tutela del paesaggio	Alto
Valutazione generale della sensibilità del paesaggio	Alto

Tabella 0-8 – Valutazione della sensibilità del paesaggio nell'area Varna-Val Riga.

- Ambito di Funes**

Il fondovalle tra Funes e Velturmo è stretto e caratterizzato prevalentemente da infrastrutture. Sul versante sinistro della valle il bosco – fatta eccezione per alcune radure – si spinge quasi fino al fondovalle. Sul versante destro invece si trova una ripida parete rocciosa alta circa 100 metri. A sud le sponde della valle sono terrazzate con muri di pietra. Qui si trovano numerosi masi sparsi, e si contano molte formazioni arbustive lungo i margini delle terrazze vicino ai masi stessi. L'utilizzo del suolo presenta un'ampia varietà.

Il grado di naturalità del fondovalle è basso, a causa degli sfruttamenti e delle infrastrutture. L'origine dei danni al paesaggio va ricondotta principalmente all'autostrada ed alla strada statale

(SS12), che nel punto più stretto della valle attraversano l’Isarco su due ponti. Sulle sponde della valle si trovano invece edifici a carattere tradizionale e vincolati, che comportano un arricchimento del paesaggio.

L’area è contraddistinta da ampie zone di interesse paesaggistico e quindi vincolate. Nel fondovalle tra Funes e Velturmo vi sono scarsissime opportunità per attività ricreative legate al paesaggio. A compromettere ulteriormente lo status ambientale contribuiscono inoltre i pesanti disturbi dell’autostrada, della strada statale e della ferrovia.

Su entrambi i versanti della valle sono tracciati tuttavia numerosi sentieri per escursioni.



Figura 0-53 – Vista aerea da sud della valle di Funes. Fonte: Ambiente Italia 3D.

Tenendo conto di tutti i criteri elencati, la sensibilità del paesaggio nell’ambito analizzato ottiene un giudizio “medio”:

Criteri di valutazione	Giudizio
Diversità di forme e sfruttamento	Medio
Effetto paesaggistico e visivo	Medio
Particolarità e naturalità	Basso
Tutela del paesaggio	Medio
Valutazione generale della sensibilità del paesaggio	Medio

Tabella 0-9 – Valutazione della sensibilità del paesaggio nell’ambito di Funes.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA					
	LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	163 di 292

5.15.2 Uso del suolo ed Aspetti naturalistici

- **Ambito Val Riga**

L'area della Val Riga corrisponde, essenzialmente, al terrazzo di media montagna, tra lo stato collinare e montano.

La vegetazione potenziale della zona corrisponde ad una pineta su silice, la quale, in condizioni naturali, dovrebbe presentare un'elevata componente di legno di latifoglie, con elementi propri di luoghi caldi, quali, ad esempio, la quercia comune (*Quercus petraea*) ed, eventualmente, roverella (*Quercus pubescens*) ed ornello (*Fraxinus ornus*).

Le zone boschive sono prevalentemente caratterizzate da pino silvestre (*Pinus sylvestris*). Lo strato arboreo è, per la maggior parte, costituito esclusivamente da pini silvestri dalla struttura omogenea quanto ad età. La presenza di sottobosco è limitata alle zone marginali o è estremamente ridotta, contando specie quali la quercia comune e la quercia rovere (*Quercus robur*, *Quercus petraea*), l'abete bianco (*Abies alba*), il sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*), il caprifoglio peloso (*Lonicera xylosteum*), il tiglio nostrano (*Tilia platyphyllos*), il castagno comune (*Castanea sativa*) ed il crespino (*Berberis vulgaris*). Nel sottobosco domina il carice minore (*Carex humilis*). Accanto ad esso, sono rappresentate specie quali lo sparviere dei boschi (*Hieratium sylvaticum*), l'erica carnea (*Erica herbacea*) e la verga d'oro comune (*Solidago virgaurea*). Il bosco è molto antropizzato, come dimostrato da numerose strade, rifiuti sparsi e dalla struttura monotona.

Ai margini delle aree ricoperte dalla pineta si inseriscono campi coltivati principalmente a granoturco o a leguminose; l'importanza naturalistica per entrambe è scarsa.

Ai margini dei terreni coltivati si è sviluppata una vegetazione pioniera con specie quali l'assenzio selvatico (*Artemisia vulgaris*), il cardo campestre (*Cirsium arvense*), l'erba di San Giovanni (*Hypericum perforatum*), la verga d'oro del Canada (*Solidago canadensis*), la cespica annua (*Erigeron annuus*), l'ortica (*Urtica dioica*), l'erba mazzolina comune (*Dactylis glomerata*).

Le maggiori componenti della bordura di ruderali sono da collocare nell'ordine della comunità a prevalenza di assenzio selvatico, dall'ordine delle bordure a onopordo tormentoso (*Onopordion acanthii*), con specie di demarcazione quali il verbasco lignite (*Verbascum lychnitis*).

Sono numerosi anche i tipici prato falciati cinti dai caratteristici muri a secco: nella maggior parte di casi si tratta di prati ad avena altissima (*Arrhenateretum elatioris*).

Nelle zone di transizione tra le pinete e le aree coltivate o prative si può notare la presenza costante di cespugli, anche marginali, ben sviluppati. Detti cespugli sono formati soprattutto da

specie quali il nocciolo (*Corylus avellana*), la betulla verrucosa (*Betula pendula*), la rosa (*Rosa* sp.), il crespino (*Berberis vulgaris*), il pado (*Prunus padus*) ed il salice delle capre (*Salix caprea*). Gli habitat della Val Riga posseggono tutte caratteristiche pregiate. In stretta contiguità si trovano spesso ambienti umidi e aridi colonizzati da specie faunistiche specifiche. Le terrazze aride a monte del maso Hinterrigger rappresentano un habitat ottimale per l'avifauna (rapaci (Falco pecchiaiolo, Poiana, astore, Sparviero, Lodolaio), Allocco (*Strix aluco*), Colombaccio (*Columba palumbus*), Tordo maggiore (*Turdus viscivorus*), fringuello (*Fringilla coelebs*) e Crociere (*Loxia curvirostra*)) e i rettili. I boschi dei versanti e i terrazzamenti in quota posseggono per la maggior parte dei casi una buona struttura in grado di assicurare un habitat adeguato per la fauna selvatica locale e l'avifauna. Nondimeno, la presenza dell'autostrada del Brennero e della Strada Statale 49 (Val Pusteria) crea talvolta delle barriere insormontabili. Questo territorio rimane comunque una zona di rifugio e un punto nodale delle interazioni ecosistemiche a livello regionale ed extraregionale.

• **Ambito di Funes**

La valle tende ad un restringimento progressivo in questo punto, con pareti rocciose che delimitano la superficie pianeggiante attraversata dalle vie di comunicazione. Sopra questi versanti ripidi sono sorte a destra le località di Velturmo e Verdignes, sul lato sinistro quelle di Tiso e Gudon. In una stretta valle laterale il Rio Funes si immette nell'Isarco all'altezza di Gudon.

La sottile striscia di fondovalle non presenta strutture vegetative di pregio. La vegetazione ripariale dell'Isarco è poco sviluppata in estensione. Le superfici libere sono alquanto esigue e lasciate a pascolo. Le pareti di roccia di Klamm sotto Velturmo ospitano alcune associazioni di prateria arida molto pregiate e strettamente intersecate con piccoli raggruppamenti di ornoostrieti (*Orneto-Ostryetum*).

Sul lato sinistro della valle le peccete con elementi di pino silvestre scendono fino all'Isarco. La gola del Rio di Funes è occupata da peccete montane.

Gli ecosistemi di maggiore pregio sono concentrati lungo i versanti scoscesi su entrambi i lati dello stretto fondovalle. Le pareti rocciose presso Klamm offrono habitat particolarmente favorevoli per insetti, uccelli e rettili. Sul lato opposto della valle, i boschi di pino silvestre e le peccete costituiscono un territorio adatto agli ungulati.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA IBL1	LOTTO 1A	CODIFICA D 22RG	DOCUMENTO SA 00 0A 001	REV. C

6 IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI

Nel presente capitolo sono riportate le informazioni richieste ai punti 4, 5 e 6 dell'Allegato VII del Dlgs 104/2017 e pertanto si descrivono:

- i fattori potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto (D. 104/2017 All. VII, 4); i probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto distinti (D.lgs 104/2017 All. VII, 5);
- laddove possibile, i metodi di previsione utilizzati (D. 104/2017 All. VII, 6).

Tali considerazioni sono svolte con riferimento a vari fattori ambientali, distinte per fase di cantiere e fase di esercizio. In particolare sono state analizzati i seguenti fattori ambientali:

- Biodiversità: Vegetazione, Fauna e flora e specie ed habitat protetti;
- Territorio;
- Suolo e sottosuolo;
- Acque;
- Aria e clima;
- Rumore e vibrazioni;
- Patrimonio culturale;
- Paesaggio;
- Popolazione e salute umana

Per ogni impatto analizzato sono state specificati gli elementi che lo caratterizzano e che sono indicati al punto 5 del citato Allegato VII. Essi sono:

- Diretto, indiretto, secondario
- Breve, medio, lungo termine
- Permanente, temporaneo
- Uso di risorse naturali
- Emissioni di inquinanti
- Rischi per salute umana
- Rischi per patrimonio culturale
- Rischi per paesaggio
- Rischi per l'ambiente
- Impatti cumulativi con altri progetti Impatti sul clima
- Vulnerabilità ai cambiamenti climatici
- Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA IBL1	LOTTO 1A	CODIFICA D 22RG	DOCUMENTO SA 00 0A 001	REV. C

In questa fase valutativa vengono analizzate le modifiche che il fattore ambientale esaminato può subire. Tale fase si realizza in maniera distinta per l'esercizio e per il cantiere, individuando le potenziali interferenze e il loro livello di significatività

6.1 Biodiversità

6.1.1 Premessa

La costruzione e l'esercizio di un'infrastruttura potrebbero produrre una serie di interferenze sulla flora e la vegetazione locali che vengono individuate nell'elenco sottostante:

- sottrazione di vegetazione;
- frammentazione della continuità ecologica del territorio;
- riduzione della naturalità del luogo;
- alterazione della copertura vegetale del suolo;
- alterazione della composizione floristica e della struttura delle fitocenosi;
- introduzione di specie vegetali estranee alla flora locale;
- perdita di habitat;
- riduzione della biodiversità, sia a livello di habitat che di specie;
- contrazione degli areali di distribuzione.

Per valutare l'entità di tali impatti occorre verificare, in primo luogo, le fitocenosi interessate considerando, per ciascuna di esse, l'estensione, la naturalità e la sensibilità.

In secondo luogo è necessario verificare l'eventuale presenza di elementi di notevole pregio dal punto di vista naturalistico e conservazionistico, con particolare riferimento agli habitat e alle specie vegetali di interesse comunitario (ai sensi della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE), nonché ai *taxa* compresi nelle liste rosse delle piante d'Italia, sia a livello nazionale che regionale.

Integrando e sovrapponendo queste informazioni si ottiene un quadro sufficientemente esaustivo della componente floristica e vegetazionale sulla quale l'opera va ad intervenire ed è quindi possibile valutare gli impatti considerati e prevedere opportuni interventi di mitigazione e compensazione.

Per quanto riguarda la fauna, le interferenze teoriche che possono verificarsi in fase di cantiere e di esercizio riguardano prevalentemente:

- sottrazione e/o alterazione di habitat faunistici
- frammentazione degli habitat

- contrazione degli aerali di distribuzione
- disturbo alla nidificazione, allo sversamento
- effetto “barriera”
- mortalità diretta
- disturbo, rappresentato in particolar modo dal rumore prodotto dai cantieri e in fase di esercizio dell’opera, ma anche dalle vibrazioni e dalle luci;
- inquinamento causato da sversamento di materiali vari, attribuibile prevalentemente alla fase di cantiere.

6.1.2 Impatti in fase di cantiere

L’analisi dell’impatto ambientale viene condotta in termini di quantità, di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti e la loro possibile irreversibilità) e di sensibilità del territorio.

6.1.2.1 Area di Varna (deposito Forch)

La vegetazione potenziale corrisponde ad una pineta su silice, la quale in condizioni naturali dovrebbe presentare un’elevata componente di legno di latifoglie, con elementi propri di luoghi caldi. Lo strato arboreo è principalmente costituito da pini silvestri, mentre la presenza di sottobosco è limitata alle zone marginali. Ai margini delle aree ricoperte dalla pineta si inseriscono campi coltivati principalmente a granturco o a leguminose; l’importanza naturalistica per entrambe è scarsa. Nell’area di Forch sarà previsto lo svolgimento di attività di cantieri al deposito del materiale di risulta dallo scavo delle gallerie Scaleres.

Relativamente alle possibili ripercussioni sugli aspetti naturalistici, si precisa che i lavori causeranno inevitabilmente disturbi legati al rumore, agli stimoli visivi e alle vibrazioni della componente faunistica. A causa del rumore e degli stimoli visivi gli habitat nelle immediate vicinanze del cantiere potranno perdere temporaneamente importanti componenti della varietà delle specie (soprattutto uccelli e mammiferi). A tal proposito verranno attuati interventi per la protezione dalle polveri e dal rumore e un vasto programma di monitoraggio.

Con l’allestimento del deposito di Forch anche in seguito al cambiamento morfologico delle aree, si potranno avere delle ripercussioni sui percorsi migratori di mammiferi ed eventualmente anche di rettili, anche se in linea generale, relativamente al deposito di Forch, l’attività di migrazione tra le aree lungo la statale SS12 e la zona boschiva lungo lo spigolo del pendio è da considerarsi scarsa. I possibili spostamenti potranno avvenire in futuro attraverso le aree marginali del deposito rimaste intatte.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	168 di 292

Sulla base dei criteri utilizzati per valutare l'impatto del progetto, l'effetto nell'ambito dell'area di Varna è da considerarsi di livello elevato

6.1.2.2 Finestra di Funes

L'area della finestra di Funes è costituita da una valle stretta attraversata dalle vie di comunicazione, e delimitata ai lati da irte pareti rocciose, la sottile striscia di fondovalle non presenta strutture vegetative di pregio e la vegetazione ripariale dell'Isarco è poco sviluppata in estensione. Gli ecosistemi di maggior pregio sono concentrati lungo i versanti scoscesi su entrambi i lati del fondovalle. In quest'ambito si avranno ripercussioni ambientali durante la fase di cantiere a causa dei lavori per la realizzazione della galleria di Funes e a causa della nuova viabilità.

Il sito destinato alla realizzazione dell'area tecnica AT04A si trova lungo il fiume Isarco, a nord di un'ansa del fiume stesso, in un terreno attualmente incolto; in questo caso, si dovrà fare particolare attenzione alla fascia ripariale del corso d'acqua, che sarà adeguatamente ripristinata alla condizione ante-operam. Sul versante sinistro della valle, che oggi presenta un uso del suolo molto limitato, si segnala la necessità di disboscare alcune aree di cantiere che si trovano all'interno di aree di interesse paesaggistico (AS04, AT04C) che però verranno ripristinate allo stato ante operam a fine lavori.

Sulla base dei criteri utilizzati per valutare l'impatto del progetto, l'effetto nell'ambito di Funes è da considerarsi di livello medio

6.1.3 **Impatti in fase di esercizio**

In base all'analisi sulla tipologia e distribuzione delle formazioni vegetali, si riporta la tabella con l'indicazione degli ambiti interferiti dai tratti all'aperto del tracciato di progetto.

6.1.3.1 Area di Varna (depositi di Forch)

Riprendendo quanto riportato nei paragrafi precedenti in cui viene messo in evidenza l'alto grado di naturalità della Val Riga, per la presenza di ampie zone zone tutelate e vincolate, gli effetti della configurazione finale del deposito dipenderanno dall'estensione della superficie occupata.

Nell'area del cantiere e nel deposito di Forch, una volta terminata la fase di costruzione e portate a buon fine le misure di configurazione e rinaturazione, non sono previsti altri interventi legati all'opera che possano ripercuotersi sulla vegetazione ed i suoi habitat, per cui le misure di configurazione e rinaturazione attuate post operam avranno un effetto permanente.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	169 di 292

Sulla base dei criteri utilizzati per valutare l'impatto del progetto, in fase di sistemazione finale l'impatto sull'area è da considerarsi di livello medio.

6.1.3.2 Finestra di Funes

Il primo intervento di nuova viabilità riguarda la strada che si trova in sinistra idrografica dell'Isarco, necessaria per raggiungere il fabbricato tecnologico, che occuperà parte dell'area di stoccaggio AS04A, ed il fabbricato antincendio all'imbocco della Galleria Gardena. La nuova strada si sviluppa a nord dell'attuale linea ferroviaria, ma va ad occupare una fascia boscata fitta e di alta qualità ambientale.

La nuova viabilità che si sviluppa in destra idrografica del fiume Isarco è inserita in un ambiente dove sono già evidenti i segni antropici che hanno modificato i caratteri originari della valle. In particolare occupa per la maggior parte una zona agricola di interesse paesaggistico; per una piccola parte si inserisce all'interno di un paesaggio naturale riconosciuto come "Bosco e siepi" e "Area pastorale e roccia". A ridosso dell'imbocco della Galleria Scaleres è previsto un piazzale di emergenze e vista l'acclività dell'area, un riempimento, per stabilizzare il versante. Anche questa zona è individuata nel Piano Paesaggistico di Velturmo come paesaggio naturale a "Area pastorale e roccia". L'area è inserita in un contesto paesaggistico sensibile e delicato, dove sono necessarie opere di protezione caduta massi e riempimento delle scarpate.

Il resto della viabilità, si sviluppa nell'area contenuta all'interno dei cantieri annessi alla realizzazione della Galleria di Funes, in cui è prevista un'area destinata al piazzale di emergenza in corrispondenza del Cantiere operativo CO04C, che ricade all'interno di una "zona agricola di particolare valore paesaggistico ambientale" (Funes), ed all'interno del comune di Velturmo, l'intervento prevede il rifacimento di una strada intercomunale già esistente (Località Paese Gudon), che si sviluppa a ridosso dell'attuale linea ferroviaria.

Si fa presente che questi interventi di nuova realizzazione infrastrutturali si inseriscono in un ambito in cui la presenza di infrastrutture è già notevole a causa della presenza dei viadotti stradali esistenti.

Nel complesso quindi gli effetti nell'ambito di Funes vengono valutati come medi

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	170 di 292

6.2 Territorio

6.2.1 Impatti in fase di cantiere

Gli impatti descritti nel presente paragrafo sono determinati dalla costruzione del progetto e si manifestano mediante un consumo delle risorse dovuto alla realizzazione della finestra costruttiva. In considerazione del fatto che il consumo di suolo riferito alle opere oggetto di studio, risulta essere una minima parte di quello riferito all'intera opera ferroviaria, si ritiene che l'impatto sulla componente sia trascurabile.

6.2.2 Impatti in fase di esercizio

Nel presente paragrafo sono descritti impatti legati al consumo di suolo e alla perdita di terreno agricolo in relazione al patrimonio agroalimentare. Si tratta di un impatto che, di fatto, comincia a manifestarsi già in fase di cantiere ma è stato comunque descritto come impatto di esercizio perché è in questa fase che perviene all'assetto definitivo.

La realizzazione degli interventi in progetto comporta un consumo di suolo, la cui quantificazione è stata compiuta distinguendo tra le seguenti tipologie di opere:

- nuova viabilità, le porzioni di intervento in rilevato sottraggono in maniera irreversibile il suolo alla sua precedente destinazione;
- Deposito temporaneo di Forch, utilizzo di superficie, andrà ad interessare una superficie boscata, nella fase di sistemazione finale le misure di mitigazione consentiranno di recuperare superficie boscata.

L'impatto per la componente si può ritenere medio.

6.3 Suolo e sottosuolo

6.3.1 Impatti in fase di cantiere

L'impatto ambientale sulla componente è costituito dalle modifiche indotte su di essa dalle attività di costruzione.

L'analisi dell'impatto ambientale viene condotta analizzando le ripercussioni su questo aspetto ambientale in termini di quantità (il livello di superamento eventualmente riscontrato rispetto alla situazione ante-operam), di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti e la loro

possibile irreversibilità) e di sensibilità (in termini di presenza di suoli “di valore” per il loro utilizzo o per il loro ruolo di tutela del sottosuolo).

Dal punto di vista quantitativo, dal momento che gli impatti attesi sono legati essenzialmente a fenomeni accidentali, non si prevede che la loro magnitudo possa essere elevata. Infatti nell’ambito delle lavorazioni della fase di cantiere, possono verificarsi incidenti con sversamento di sostanze inquinanti che possono, a seconda della permeabilità delle rocce interessate, raggiungere gli acquiferi sotterranei. Tuttavia l’adozione di metodologie gestionali adeguate alle attività svolte, limita e rende trascurabile il rischio di contaminazioni.

In termini di severità, il potenziale impatto si estenderà alla durata del cantiere, e sarà, quindi, limitato nel tempo.

Infine, la sensibilità del territorio può essere valutata come alta, dal momento che le aree di lavoro e di cantiere ricadono in un territorio prevalentemente agricolo e con presenza di elementi di naturalità, e quindi particolarmente sensibile a possibili casi di inquinamento. La sensibilità del sottosuolo è inoltre considerata significativa anche in virtù delle potenziali interferenze dell’opera con la falda, e delle problematiche che possono essere previste a causa delle peculiarità geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche del territorio in cui sarà realizzata l’opera, nello specifico a causa delle problematiche diffuse e specifiche legate al dissesto dei terreni. Per ulteriori informazioni su queste tematiche si rimanda ai paragrafi precedenti ed alla consultazione della relazione geologica.

6.3.2 Impatti in fase di esercizio

Le potenziali interferenze una volta realizzata l’opera, si possono considerare trascurabili. Essendo la componente Suolo e Sottosuolo legata, in ogni caso, all’interazione di fenomeni endogeni ed esogeni in continua evoluzione non si può escludere che in fase di esercizio si possano instaurare le condizioni per il verificarsi di nuovi fenomeni che provochino interferenze sino ad ora non riscontrate dagli studi di settore attualmente effettuati o ricavati dalla bibliografia esistente.

Essendo trascurabili le interferenze in gioco, si ritiene che un costante monitoraggio ambientale della componente, nelle fasi ante, corso e post operam, potrà prevenire l’instaurarsi di condizioni che determinino lo sviluppo di fenomeni naturali su cui può incidere la presenza del tracciato ferroviario.

6.4 Acque

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	172 di 292

6.4.1 Impatti in fase di cantiere

L'impatto ambientale sulla componente è costituito dalle modifiche indotte su di essa dalle attività di costruzione.

L'analisi dell'impatto ambientale viene condotta analizzando le ripercussioni in termini di: quantità (il livello di superamento eventualmente riscontrato rispetto alla situazione ante-operam), di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti e la loro possibile irreversibilità) e di sensibilità (in termini di presenza di ricettori naturali, quali pozzi ed acquiferi che subiscono gli impatti).

Dal punto di vista quantitativo, dal momento che gli impatti attesi durante la fase di cantiere sono legati essenzialmente a fenomeni accidentali, non si prevede che la loro magnitudo possa essere elevata. Le potenziali interferenze che si evidenziano nella fase di cantiere infatti, riguardano l'alterazione del chimismo delle acque superficiali e sotterranee. Tali interferenze sono direttamente connesse alle modalità di gestione delle attività e delle lavorazioni, e dei prodotti di queste che, tramite sversamenti diretti o dilavamento, possono causare contaminazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei.

Le aree oggetto degli interventi in progetto sono interessate direttamente da corpi idrici superficiali e l'impatto derivante dalle attività di cantiere potrebbe manifestarsi sui corsi d'acqua interferiti realizzando il piazzale sulla rete di deflusso delle acque meteoriche, prossima alle aree di cantiere ed alle piste percorse dai mezzi di cantiere.

La fase di realizzazione delle opere in progetto potrebbe indurre inoltre degli impatti sull'ambiente idrico sotterraneo, dovuti a modifiche indotte sul sistema degli acquiferi intercettati dalle lavorazioni o a rischi indotti da possibili eventi accidentali.

6.4.2 Impatti in fase di esercizio

Gli impatti che si prefigurano, riguardano l'interferenza delle opere di progetto rispetto al deflusso dei fiumi e dei torrenti e l'eventuale verificarsi di episodi che possono determinare inquinamento delle acque.

Per quel che concerne il probabile inquinamento ambientale in fase di esercizio, considerando che l'opera non è soggetta a produzione di nessun tipo di residuo derivante dall'esercizio che possa contaminare i corpi idrici superficiali e quelli sotterranei, si ritiene trascurabile l'eventualità dell'interferenza.

Per quanto riguarda gli elementi di analisi specifici di carattere idraulico e le scelte progettuali adottate, si rimanda agli elaborati relativi.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA IBL1	LOTTO 1A	CODIFICA D 22RG	DOCUMENTO SA 00 0A 001	REV. C

6.5 Aria e clima

Il presente paragrafo contiene una trattazione degli impatti in fase di cantiere ed esercizio sul fattore Atmosfera. Lo scopo primario dell'individuazione delle sorgenti e la conseguente quantificazione dell'impatto è quello di valutare l'effettiva incidenza delle emissioni legate allo stato di qualità dell'aria complessivo e l'effettiva incidenza delle emissioni legate al traffico indotto dall'approvvigionamento dei materiali.

In relazione alla natura delle sorgenti possono essere individuati infatti, quali indicatori del potenziale impatto delle stesse sulla qualità dell'aria, i seguenti parametri:

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

Dall'attenta analisi delle opere e dei relativi cantieri per la loro realizzazione, si ritiene che le attività più rilevanti in termini di emissioni siano costituite da:

- attività di movimento terra (scotico, scavi, eventuali demolizioni, rinterrì);
- movimentazione dei materiali passibili di generare polveri all'interno dei cantieri;
- transito degli automezzi d'opera sulla viabilità esistente e sulle piste di cantiere;
- scarichi dei motori dei mezzi d'opera e di movimento terre e materiali da costruzione;
- presenza di eventuali impianti di confezionamento prodotti da costruzione (es. impianto di frantumazione ecc.).

Data la natura dinamica di un cantiere nell'arco della sua esistenza (sia in termini di tempo e durata delle attività che di posizione nello spazio) non è possibile ottenere una stima puntuale e precisa delle emissioni se non in termini di un modello semplificato. Tale schema deve identificare, quantificare e fissare, partendo dai dettagli di progetto, le attività impattanti.

Dagli schemi di progetto vengono identificate all'interno di ciascuna area di cantiere una o più attività fra quelle indicate come impattanti. Nell'ambito della simulazione numerica, tali attività non sono localizzate in maniera puntuale ma si assume che emettano in maniera uniforme all'interno di tutta l'area di cantiere in modo da simulare un comportamento medio durante la giornata. Questo tipo di schematizzazione prevede quindi la modellizzazione del cantiere come una

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	174 di 292

sorgente di tipo bidimensionale la cui emissione media (in unità grammi al secondo per metro quadrato) è pari alla somma dei contributi delle attività previste.

Lo schema adottato per modellizzare le diverse tipologie di cantiere ed i risultati delle simulazioni modellistiche sono descritte nel dettaglio all'interno dei paragrafi successivi.

6.5.1 Approccio metodologico

Il sistema di modelli CALPUFF MODEL SYSTEM⁵, inserito dall'U.S. EPA in Appendix A di "Guideline on Air Quality Models", è stato sviluppato da Sigma Research Corporation, ora parte di Earth Tech, Inc, con il contributo di California Air Resources Board (CARB).

Il sistema di modelli è composto da tre componenti:

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

CALMET è un preprocessore meteorologico di tipo diagnostico, in grado di riprodurre campi tridimensionali di vento e temperatura e campi bidimensionali di parametri descrittivi della turbolenza. È adatto a simulare il campo di vento su domini caratterizzati da orografia complessa. Il campo di vento viene ricostruito attraverso stadi successivi, in particolare un campo di vento iniziale viene rielaborato per tenere conto degli effetti orografici, tramite interpolazione dei dati misurati alle centraline di monitoraggio e tramite l'applicazione di specifici algoritmi in grado di simulare l'interazione tra il suolo e le linee di flusso. Calmet è dotato, infine, di un modello micrometeorologico per la determinazione della struttura termica e meccanica (turbolenza) degli strati inferiori dell'atmosfera.

⁵ **CALPUFF Regulatory Updates and Consequence Analysis**

The current regulatory version of the CALPUFF Modeling System includes:

CALPUFF version 5.8, level 070623

CALMET version 5.8, level 070623

CALPOST version 5.6394, level 070622

For every update of the "EPA-approved" version of the CALPUFF Modeling System, a consequence analysis is performed by EPA using an update protocol that identifies what model changes have been made and their implications based on the analysis results. This analysis compares the base CALPUFF Modeling System (i.e., current regulatory version) with the beta (i.e., proposed updated version).

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	175 di 292

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

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

6.5.2 Inquinanti considerati nell'attività modellistica

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

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

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

6.5.3 Meccanismi di formazione del biossido di azoto

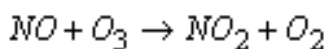
Gli ossidi di azoto NO_x sono presenti in atmosfera sotto diverse specie, di cui le due più importanti, dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico sono l'ossido di azoto, NO , ed il biossido di azoto, NO_2 , la cui origine primaria nei bassi strati dell'atmosfera è costituita dai processi di combustione e, nelle aree urbane, dai gas di scarico degli autoveicoli e dal riscaldamento domestico. La loro somma pesata prende il nome di NO_x e la loro origine deriva dalla reazione di due gas (N_2 e O_2) comunemente presenti in atmosfera.

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

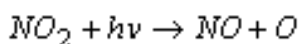
- temperatura di combustione : più elevata è la temperatura di combustione maggiore è la produzione di NO ;
- tempo di permanenza a tale temperatura dei gas di combustione: maggiore è il tempo di permanenza, più elevata è la produzione di NO ;
- quantità di ossigeno libero contenuto nella fiamma: più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

Il meccanismo di formazione secondaria di NO_2 dai processi di combustione prevede che, una volta emesso in atmosfera, l' NO prodotto si converte parzialmente in NO_2 (produzione di origine secondaria) in presenza di ozono (O_3). L'insieme delle reazioni chimiche che intervengono nella trasformazione di NO in NO_2 è detto ciclo fotolitico e può essere così schematizzato:

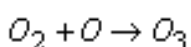
l' O_3 reagisce con l' NO emesso per formare NO_2 e O_2



le molecole di NO_2 presenti nelle ore diurne e soleggiate assorbono energia dalla radiazione ultravioletta (fotoni $h\nu$ di lunghezza d'onda inferiore a 430 nm). L'energia assorbita scinde la molecola di NO_2 producendo una molecola di NO e atomi di ossigeno altamente reattivi.



- gli atomi di ossigeno sono altamente reattivi e si combinano con le molecole di O_2 presenti in aria per generare ozono (O_3) che quindi è un inquinante secondario:



Le reazioni precedenti costituiscono un ciclo che, però, rappresenta solo una porzione ridotta della complessa chimica che ha luogo nella parte bassa dell'atmosfera. Infatti, se in aria avessero luogo solo queste reazioni, tutto l'ozono prodotto verrebbe distrutto, e l' NO_2 si convertirebbe in NO per

convertirsi nuovamente in NO₂ senza modifiche nella concentrazione delle due specie, mantenendo costante il rapporto tra NO₂ e NO in aria.

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

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

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

Tuttavia, come è possibile riscontrare nei paragrafi che seguono, anche si assumesse che il rapporto NO₂/NO_x è pari a 1 (situazione limite poco probabile), ovvero che tutti gli NO_x sono costituiti interamente da NO₂, i valori di concentrazione degli ossidi di azoto stimati con il modello di dispersione in atmosfera risultano al di sotto dei valori limite previsti dalla normativa.

6.5.4 Identificazione degli scenari di simulazione

Le aree di lavoro oggetto di specifica valutazione modellistica sono risultate le seguenti:

Aree	descrizione	m ²
AS04-a	stoccaggio	3700
AS04-b	stoccaggio	3500
AT04-e	frantumatore	800
ASD01.Forch	deposito	80000
ASD01.Forch		

Tabella 6-1 Elenco delle aree di cantiere

Costituisce oggetto di analisi modellistica l'apporto di polveri legato alle polveri della combustione dei motori delle macchine operatrici e dei mezzi pesanti in transito sulla viabilità interna alle aree di cantiere, nonostante si ritenga che tale contributo in termini di polveri sia quantitativamente limitato

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	178 di 292

rispetto alla generazione ed il risollevarimento di polveri indotte dalle operazioni di scavo, che restano la fonte principale di emissione di particolato.

6.5.5 Stima dei fattori di emissione

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

1. Paved Roads: transito dei mezzi di cantieri sulla viabilità principale - rotolamento delle ruote sulle strade asfaltate (EPA, AP-42 13.2.1);
2. Unpaved Roads: transito dei mezzi nell’ambito dell’area di cantiere e sulla viabilità non asfaltata di accesso al cantiere (EPA, AP-42 13.2.2);
3. Heavy Construction Operations (EPA, AP-42 13.2.3);
4. Aggregate Handling and Storage Piles: accumulo e movimentazione delle terre nelle aree di deposito e nel cantiere operativo (EPA AP-42 13.2.4);
5. Wind Erosion: erosione del vento dai cumuli (EPA AP-42 13.2.5);
6. Escavazione (EPA AP-11.9.2).

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

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

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

dove:

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

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

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

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

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	179 di 292

Come già accennato per la stima dei diversi fattori di emissione sono state utilizzate le relazioni in merito suggerite dall’Agenzia per la Protezione dell’Ambiente statunitense (E.P.A., AP-42, Fifth Edition, Compilation of air pollutant emission factors, Volume I, Stationary Points and Area Sources) e dall’Inventario Nazionale degli Inquinanti australiano (National Pollutant Inventory, N.P.I., Emission Estimation Technique Manual). Per ogni tipologia di sorgente considerata si illustrano di seguito le stime dei fattori di emissione.

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

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

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

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

- Simulazione delle aree di lavorazione previste;
- Aree di movimentazione e stoccaggio dei materiali;
- Attività di scavo e caricamento dei materiali sui camion;
- Transito mezzi su piste non asfaltate: ai fini della simulazione si considera che tutte le piste di cantiere percorse dai mezzi di interne al cantiere siano non pavimentate, non è prevista asfaltatura della strade interne al cantiere.
- N.ro ore lavorative / giorno per giorni /anno

6.5.6 Dominio di calcolo e schema di modellazione

La dispersione delle polveri e degli inquinanti potenzialmente prodotte in fase di cantiere è stata simulata, su di un area compatibile con quella dell’opera in progetto.

	Estensione del dominio [km] WGS 84 fuso 33N	Passo griglia
Dominio Meteorologico A	E 698500 E 704000 N 5178500 N 5184000	0.125 km
Dominio Meteorologico B	E 696000 E 702000 N 5168500 N 5172000	0.125 km

Tabella 6-2 Domini di calcolo per la dispersione

Ai fini del calcolo della concentrazione delle polveri e dei gas, il dominio di calcolo di è stato suddiviso in un'unica area di calcolo con griglia di maglie quadrate di passo pari a 125 m sia in direzione nord-sud che in direzione est-ovest.

6.5.7 Ricettori discreti

Al fine di poter valutare il rispetto dei limiti di legge di qualità dell'aria individuati dal D.lgs. 155/2010 e smi sono stati selezionati sul territorio un significativo numero di recettori per i quali saranno poi calcolati tutti i valori di concentrazione degli inquinanti emessi dallo scenario di traffico veicolare descritto dal modello di dispersione.

Dominio A - Cantiere Forch

ID	UTM F32 WGS84 [m]	UTM F32 WGS84 [m]
R1	701549,08	5182623,83
R2	703059,51	5182272,56
R3	702025,80	5181866,10
R4	701739,77	5182337,80
R5	702244,36	5181401,65
R6	702992,13	5180829,40
R7	702150,81	5180584,65
R8	701531,30	5181150,63
R9	701133,59	5181357,13
R10	701064,75	5182091,37
R11	699810,43	5181265,35
R12	701538,95	5180385,80
R13	701269,98	5179826,03
R14	702487,34	5182619,10
R15	703122,15	5182970,92

Tabella 6-3 Recettori discreti individuati nel dominio per la prima area di cantiere A

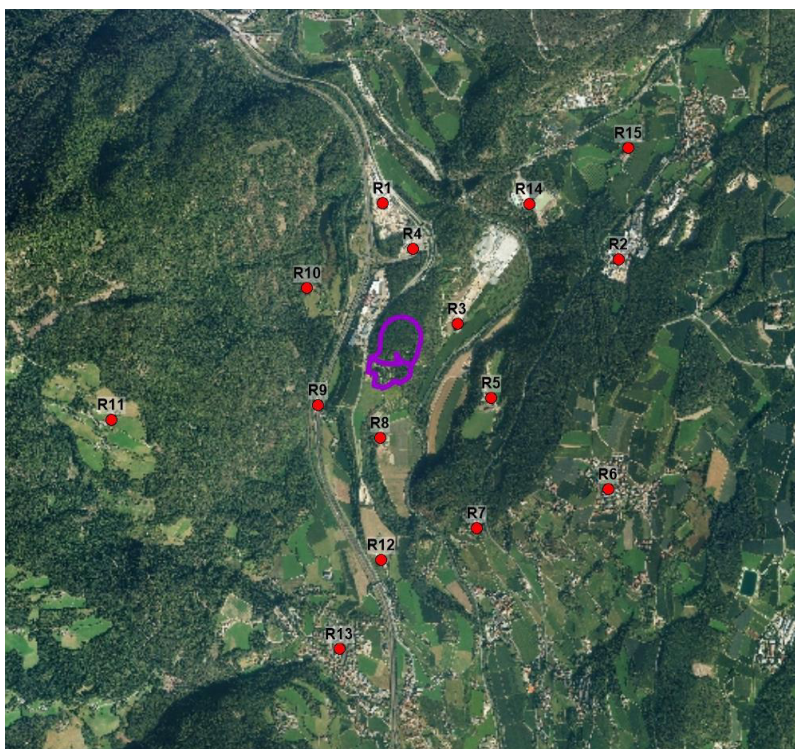


Figura 6-1 Dominio A - Forch

Dominio B cantiere Funes

ID	Monte Mario zona 2 [m]	Monte Mario zona 2 [m]
R1	698966,9	5169470
R2	698443,1	5169510
R3	698894,7	5170524
R4	699704,5	5169932
R5	697875,7	5169861
R6	698001,1	5170493
R7	698654,3	5171036
R8	699380,7	5170634
R9	698283,4	5169181
R10	698538,3	5170432

Tabella 4-6-4 - Recettori discreti individuati nel dominio per la seconda area di cantiere B

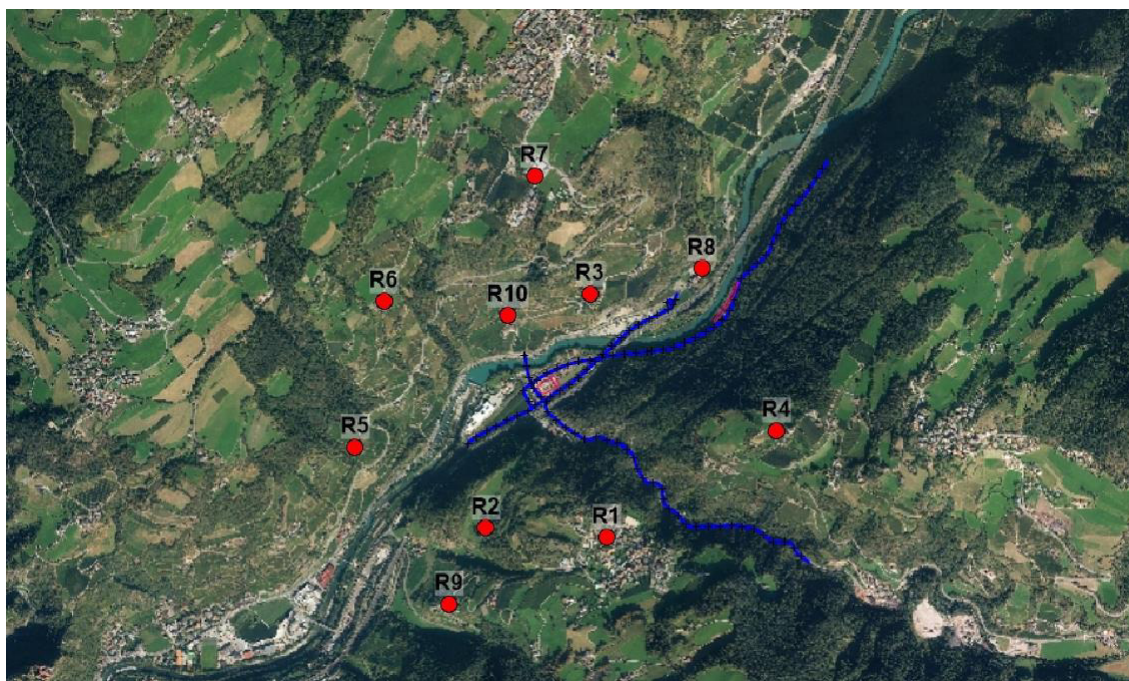


Figura 6-2 Dominio B – Viabilità e Cantiere Funes.

6.5.8 Parametri di calcolo

Nel file di controllo del modello sono state impostate le seguenti opzioni:

- trasformazioni chimiche non considerate (condizione cautelativa);
- deposizione umida non simulata (condizione cautelativa);
- deposizione secca simulata per gli inquinanti particellari e non simulata per quelli gassosi;

Per tutte le altre impostazioni sono stati utilizzati i valori di default consigliati. Per meglio valutare il reale impatto delle emissioni inquinanti considerate si sono inseriti nel codice di calcolo, file di controllo di CALPUFF, i coefficienti di ripartizione giornaliera delle emissioni da ogni area di cantiere, per la viabilità indotta e le macchine operatrici. In questo modo si è potuto valutare in modo coerente le emissioni da ogni tipologia di sorgente tenendo conto delle contemporaneità delle lavorazioni ed attività che si svolgono nelle singole aree di cantiere e del traffico ad esse associate. Per l'applicazione del codice di calcolo CALPUFF MODEL SYSTEM sono stati predisposti i necessari files di ingresso, per le simulazioni del periodo solare dell'anno 2016, configurazione del codice, realizzati come di seguito riportato in tabella.

Parametro	Descrizione
Periodo	anno solare 2016
Orografia	File GEO.DAT, contenente i dati di utilizzo del suolo (CORINE LAND COVER - Land Use) e di orografia (metri s.l.m.) organizzati su una griglia di 42 celle per 37 celle di passo 1 km.
Emissioni	Le emissioni di cantiere sono state rappresentate nel codice di calcolo come emissioni volumetriche ed inserite come variabili su scala oraria per le effettive ore di lavorazione del cantiere.
Meteorologia	La configurazione prevede impostazione di Meteorological Data Format (METFM !METFM = 2 !, METFM = 2 - ISC ASCII file (ISCMET.MET), come previsto nel Manuale Operativo del codice.
Simulazioni	
Dispersione	Sono state effettuate simulazioni “short term” per la valutazione della dispersione degli inquinanti emessi su scala oraria per il periodo di riferimento (anno 2016).
Output	
	Sono stati elaborati i dati di concentrazioni di polveri calcolati da CALPUFF sia nei “recettori discreti”, ovvero in corrispondenza di punti selezionati come “ <i>sensibili</i> ” per valutare il rispetto dei limiti di legge, che come “recettori grigliati” per ottenere le mappe di isonconcentrazione sul dominio di indagine.

Tabella 6-5 Configurazione CALPUFF per le sorgenti sia delle aree di cantiere che traffico indotto

6.5.9 Risultati

I risultati proposti in questo paragrafo riguardano i valori di concentrazione degli inquinanti in aria ambiente stimati dal codice di calcolo CALPUFF per le emissioni dalle aree di cantiere.

Recettore	NOx		PM10	
	Media anno (µg/m³)	99.8° Perc (µg/m³)	Media anno (µg/m³)	90.4° Perc (µg/m³)
R1	1,16	54,09	1,10	3,23
R2	0,28	15,79	0,28	0,72
R3	2,39	84,06	2,31	5,71
R4	1,71	73,08	1,52	4,79
R5	0,56	46,05	0,62	2,18
R6	0,14	10,81	0,13	0,39
R7	0,25	17,51	0,25	0,91
R8	3,78	111,25	2,76	7,83
R9	9,96	130,60	10,50	18,30

Recettore	NOx		PM10	
	Media anno (µg/m³)	99.8° Perc (µg/m³)	Media anno (µg/m³)	90.4° Perc (µg/m³)
R10	3,66	85,41	3,78	10,30
R11	1,39	32,07	1,34	2,84
R12	0,55	35,82	0,58	1,92
R13	0,38	24,49	0,39	1,32
R14	0,50	26,99	0,48	1,42
R15	0,23	12,19	0,22	0,68

Tabella 6-6 Risultati delle stime modellistiche per l'area di cantiere A

Recettore	NOx		PM10	
	Media anno (µg/m³)	99.8° Perc (µg/m³)	Media anno (µg/m³)	90.4° Perc (µg/m³)
R1	0,965	22,455	0,098	0,267
R2	3,628	54,536	0,301	0,673
R3	4,393	58,745	0,373	0,804
R4	0,499	15,164	0,046	0,147
R5	3,642	59,903	0,268	0,567
R6	2,842	58,452	0,230	0,627
R7	1,569	25,187	0,140	0,375
R8	7,005	57,265	0,686	1,894
R9	2,151	31,900	0,181	0,397
R10	6,846	94,500	0,551	1,415

Tabella 6-7 Risultati delle stime modellistiche per secondo cantiere B

Recettore	NOx		PM10	
	Media anno (µg/m³)	99.8° Perc (µg/m³)	Media anno (µg/m³)	90.4° Perc (µg/m³)
R1	0,117	2,976	0,004	0,008207
R2	0,163	4,697	0,005	0,011281
R3	0,250	5,950	0,008	0,021138
R4	0,061	1,649	0,002	0,005394
R5	0,170	5,518	0,006	0,012061
R6	0,085	3,562	0,003	0,007394
R7	0,067	2,173	0,002	0,006663
R8	0,229	5,295	0,008	0,016416
R9	0,091	3,022	0,003	0,00685
R10	0,211	6,285	0,007	0,018552

Tabella 6-8 Risultati delle stime modellistiche per il traffico indotto.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA IBL1	LOTTO 1A	CODIFICA D 22RG	DOCUMENTO SA 00 0A 001	REV. C

6.5.10 Clima

Come richiesto dal D.Lgs 104/2017 è stato affrontato il tema del clima e di come il progetto, solamente durante la sua realizzazione, incide su di esso.

Infatti si sottolinea come tale ragionamento sulla fase di esercizio vada a decadere, visto che lo scopo del progetto non è l'inserimento di una struttura ferroviaria, bensì di una finestra utilizzata come uscita di emergenza: pertanto per la fase di esercizio tale tema non viene affrontato.

La questione è stata affrontata articolando le considerazioni in fase di cantiere: schematicamente si può affermare che in fase di cantiere, le attività svolte attraverso l'utilizzo di macchinari determinano emissioni in atmosfera di CO₂ e altre sostanze (quantificabili in CO₂ equivalente). Rientrano tra queste attività, ad esempio, quelle legate a spostamenti dei mezzi dai luoghi di lavorazione a luoghi di approvvigionamento e/o smaltimento.

Nell'ambito delle emissioni di inquinanti con effetti climalteranti è stata valutata la produzione di gas che compongono la famiglia dei gas ad effetto serra e, tenuto conto delle usuali lavorazioni che si eseguono in un cantiere edile, è risultata preminente la sola emissione di CO₂.

In fase di realizzazione dell'opera sono da considerare rilevanti le attività svolte attraverso l'utilizzo di macchinari e quelle legate agli spostamenti dei mezzi dai luoghi di lavorazione ai luoghi di approvvigionamento e/o conferimento. Le fonti di emissione individuate sono costituite dai combustibili necessari sia per i mezzi di trasporto che per il funzionamento dei macchinari d'opera. Ai fini di una quantificazione dell'emissione di CO₂ nel periodo di realizzazione dell'opera si è determinato il fattore di emissione medio per tipologia di veicolo e classe di motore per i mezzi di trasporto che potenzialmente potranno operare in cantiere. I valori di base sono tratti dalla banca dati dei fattori di emissione per veicoli di SINANET ISPRA (<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/siaispra/> fetransp/).

Per le lavorazioni previste in questo cantiere si è fatto riferimento alla classe di veicoli denominati Heavy Duty Trucks Rigid > 12; per definire al meglio il dato la fonte è costituita dall' "Autoritratto 2016" che è la rappresentazione del parco veicolare italiano messa a disposizione da Automobile Club d'Italia. Con queste informazioni si è affinata la previsione circa le categorie di veicoli in Provincia di Bolzano come rappresentativi del parco veicolare che verrà utilizzato in cantiere.

	AUTOBUS	AUTOCARRI TRASPORTO MERCÌ	AUTOVEICOLI SPECIALI / SPECIFICI	AUTOVEETURE	MOTOCARRI E QUADRICICLI TRASPORTO MERCÌ	MOTOCICLI	MOTOVEICOLI E QUADRICICLI SPECIALI / SPECIFICI	RIMORCHI E SEMIRIMORCHI SPECIALI / SPECIFICI	RIMORCHI E SEMIRIMORCHI TRASPORTO MERCÌ	TRATTORI STRADALI O MOTRICI	Totale
BOLZANO	1.059	53.668	7.270	459.378	1.027	52.618	990	860	3.004	1.288	581.162

Tabella 6-9 - Consistenza parco veicolare ACI per i veicoli pesanti per la provincia di Bolzano

Pertanto il fattore di emissione medio sul parco circolante di mezzi di trasporto utilizzabili per il cantiere in oggetto è pari alla media pesata dei fattori di emissione specifici rispetto alle percentuali delle classi EURO dei mezzi ovvero pari alla somma dei grammi di CO₂ del mezzo per km e per veicolo.

La riduzione del fattore di emissione, considerando il numero dei mezzi circolanti, è conseguibile impiegando mezzi di trasporto tra quelli con classe di motore Euro VI.

Sector	Subsector	Technology	CO2 2015 g/km TOTALE
Heavy Duty Trucks	Rigid 12 - 14 t	Conventional	509,209
Heavy Duty Trucks	Rigid 12 - 14 t	HD Euro I - 91/542/EEC Stage I	450,585
Heavy Duty Trucks	Rigid 12 - 14 t	HD Euro II - 91/542/EEC Stage II	436,554
Heavy Duty Trucks	Rigid 12 - 14 t	HD Euro III - 2000 Standards	455,054
Heavy Duty Trucks	Rigid 12 - 14 t	HD Euro IV - 2005 Standards	444,132
Heavy Duty Trucks	Rigid 12 - 14 t	HD Euro V - 2008 Standards	421,837
Heavy Duty Trucks	Rigid 12 - 14 t	HD Euro VI	425,695

Tabella 6-10 fattori di emissione (<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp/>) ISPRA

Per quanto riguarda i mezzi d'opera in cantiere il documento di riferimento EEA-BV810v3-Other Mobile SouRes and Machinery – SNAP 0808XX che propone, per il calcolo delle emissioni di CO₂ la stima a partire dal consumo di combustibile ipotizzando che tutto il contenuto di carbonio dello stesso venga trasformato in CO₂ tramite la seguente espressione[eq 2 pag B810-15 Emission Inventory Guidebook]:

$$\text{mass of CO}_2 = 44.011 (\text{mass of fuel}/(12.011 + 1.008 \cdot rH/C))$$

Il valore di rH/C è posto pari a 2 per il diesel. Pertanto nella seguente tabella si stimano i fattori di emissione per la CO₂ per i principali mezzi d'opera utilizzabili per il cantiere in oggetto.

Tipologia	Potenza Media kW	Consumo di combustibile Table 8-3 g/kWh	Emissioni di CO ₂ g/h
Autobetoniere	100	260	81577,39
Pala meccanica	25	269	21100,30
Escavatore	350	254	278931,91
Perforatrice	200	254	159389,66
Gru cingolata	500	254	398474,16

Tabella 6-11 Fattori di emissione di CO₂ per mezzi d'opera di cantiere

Ciascun valore deve essere considerato in stretta relazione ai tempi del programma lavori in quanto le lavorazioni non sono svolte in contemporanea. Il carico emissivo è contenibile adottando mezzi d'opera dotati di motori a ridotto volume di emissioni inquinanti e con una puntuale ed accorta manutenzione.

Al termine di queste osservazioni si può apprezzare come la realizzazione dell'opera possa determinare un carico emissivo di CO₂ nella fase transitoria della realizzazione; tuttavia in considerazione della temporaneità e della reversibilità a breve termine dell'impatto e del contestuale incremento di masse boscate di nuovo impianto previste nelle misure mitigative, gli effetti stimati sono da considerare del tutto accettabili.

6.6 Rumore e vibrazioni

6.6.1 Rumore

6.6.1.1 Descrizione degli impatti potenziali

In relazione alle caratteristiche del progetto e del territorio da questo interessato, si ritiene che le potenziali sorgenti di rumore legate alla fase di cantierizzazione per la realizzazione delle opere possano ritenersi a carattere temporaneo, in quanto limitate alla durata dei lavori e relative a:

- allestimento cantiere;
- realizzazione dell'opera;

- movimentazione materiale;

Le emissioni acustiche sono riconducibili esclusivamente alle fasi in cui è previsto l'impiego all'aperto di macchine semoventi, aventi caratteristiche comunque compatibili con i valori limite di emissione acustica di cui al D.Lgs. n°262 del 04 settembre 2002, di attuazione della Direttiva Comunitaria 2000/14/CE. L'impiego di tali mezzi risulterà tale da comportare in periodo diurno alterazioni significative del clima acustico presente in corrispondenza dei ricettori esistenti, anche se di entità tale da risultare comunque compatibile, pur con l'attuazione di opportuni accorgimenti, con i limiti acustici vigenti.

6.6.1.2 Descrizione aree di cantiere

Si elencano di seguito le aree di cantiere considerate nei paragrafi successivi oggetto di simulazione acustica:

Codice	Descrizione	Comune
AT04E	AREA TECNICA	FUNES
AS04A	AREA STOCCAGGIO	FUNES
AREA DEPOSITO FORCH	AREA DEPOSITO	VARNA

Tabella 6-12 - Descrizione cantieri

I suddetti Comuni non hanno ad oggi approvato il PCCA (Piano Comunale di Classificazione Acustica come previsto dalla Legge n°447 del 26 ottobre 1995). Per questi comuni sono vigenti limiti massimi di esposizione transitori al rumore fissati dal DPCM 1/3/1991 e vengono determinati sulla base di una classificazione del territorio realizzata anche in ragione della suddivisione in zone urbanistiche, secondo quanto previsto dal D.M. 02/04/1968, n. 1444.

Secondo tale criterio il territorio comunale viene suddiviso in:

- Zona A: che comprende agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale
- Zona B: che si riferisce a zone miste diverse dalla A
- Zona Esclusivamente Industriale
- Tutto il Territorio Nazionale.

Per ciascuna delle citate zone vengono individuati limiti massimi assoluti da rispettare all'interno della stessa. In particolare:

Tabella 6-13 - Valori limite di immissione – DPCM 1/3/1991

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Zona A	65	55
Zona B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
Tutto il territorio nazionale	70	60

6.6.1.3 Ipotesi di calcolo e mezzi utilizzati

I mezzi meccanici impiegati risultano essere assimilabili alle seguenti macchine operatrici utilizzate già per realizzazione di opere simili:

Tabella 6-14 - Potenze acustiche macchinari

Mezzo	Lw	Percentuale (h lavoro)						
		100 % 16 h	75 % 12 h	62,5 % 10 h	50 % 8 h	37,5 % 6 h	25 % 4 h	12,5 % 2 h
		Lw	Lw	Lw	Lw	Lw	Lw	Lw
Autocarro	100	100	98,8	98,0	97,0	95,7	94,0	91,0
Escavatore	106	106	104,8	104,0	103,0	101,7	100,0	97,0
Pala gommata	110	110	108,8	108,0	107,0	105,7	104,0	101,0
Perforatrice	118	118	116,8	116,0	115,0	113,7	112,0	109,0
Martello demolitore	118	118	116,8	116,0	115,0	113,7	112,0	109,0
Gruppo elettrogeno	88	88	86,8	86,0	85,0	83,7	82,0	79,0
Frantumatore	120	120	118,8	118,0	117,0	115,7	114,0	111,0

In merito alle sorgenti sonore, non essendo le attività dei mezzi continue su tutto il periodo di riferimento diurno (16 ore) si riportano di seguito le considerazioni in merito alle percentuali di attività dei singoli mezzi ipotizzate all'interno delle diverse tipologie di cantiere per ciascuna attività.

Area Tecnica AT04E

Scenari di emissione:

- Frantumazione inerti;

- Movimentazione inerti.

Di seguito si riportano quindi le potenze acustiche dei macchinari considerate all'interno delle simulazioni considerando la reale attività ipotizzata:

Tabella 6-15 Potenze acustiche macchinari Area Tecnica

Fase/Macchina	n.	Ore di lavoro	%	Lw
Area Tecnica	mezzi		utilizzo	[dBA]
Pala meccanica	1	4	25 %	104,0
Escavatore	1	4	25 %	100,0
Autocarro	1	4	25 %	94,0
Frantumatore	1	4	25 %	114,0

Area Stoccaggio AS04A

Scenari di emissione:

- Scavo e movimento terra;
- Flusso di mezzi associati al trasporto dei materiali;

Di seguito si riportano quindi le potenze acustiche dei macchinari considerate all'interno delle simulazioni considerando la reale attività ipotizzata:

Tabella 6-16 Potenze acustiche macchinari Area Stoccaggio

Fase/Macchina	n.	Ore di lavoro	%	Lw [dBA]
Area Stoccaggio	mezzi		utilizzo	
Pala meccanica	2	4	25 %	107,0
Escavatore	1	4	25 %	100,0
Autocarro	1	4	25 %	94,0

Area Deposito di FORCH

Scenari di emissione:

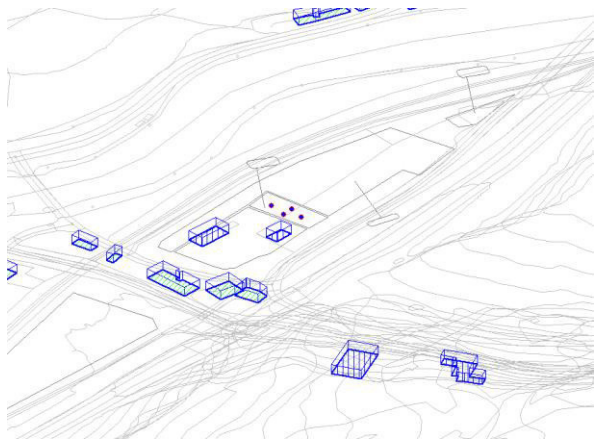

- Movimentazione materiale
- Flusso di mezzi di lavoro;

Di seguito si riportano quindi le potenze acustiche dei macchinari considerate all'interno delle simulazioni considerando la reale attività ipotizzata:

Tabella 6-17 Potenze acustiche macchinari Cantiere Operativo

Fase/Macchina	n.	Ore di lavoro	%	Lw
Area Deposito FORCH	mezzi		utilizzo	[dBA]
Pala meccanica	1	4	25 %	104,0
Gruppo elettrogeno	1	4	25 %	83,7
Escavatore	1	4	25 %	100,0
Perforatrice	1	4	25 %	112,0
Martello demolitore	1	4	25 %	112,0

Cantiere Area Tecnica AT04E

DESCRIZIONE CANTIERE			
Codice	Descrizione	Comune	Superficie
AT04E	AREA TECNICA	FUNES	800 mq
ZONIZZAZIONE ACUSTICA			
Comune	PCCA	Classe acustica	Limite diurno
Funes	Non approvato	Tutto il Territorio Nazionale DPCM 1/3/1991	70 dB(A)
			

Mezzi considerati nello scenario simulato:

Tabella 6-18 Potenze acustiche macchinari Area Tecnica

Fase/Macchina	n.	Ore di lavoro	%	Lw
Area Tecnica	mezzi		utilizzo	[dBA]
Pala meccanica	1	4	25 %	104,0
Escavatore	1	4	25 %	100,0
Autocarro	1	4	25 %	94,0
Frantumatore	1	4	25 %	114,0

Di seguito si riporta la mappa acustica relativa allo scenario simulato relativo al cantiere AT04E:

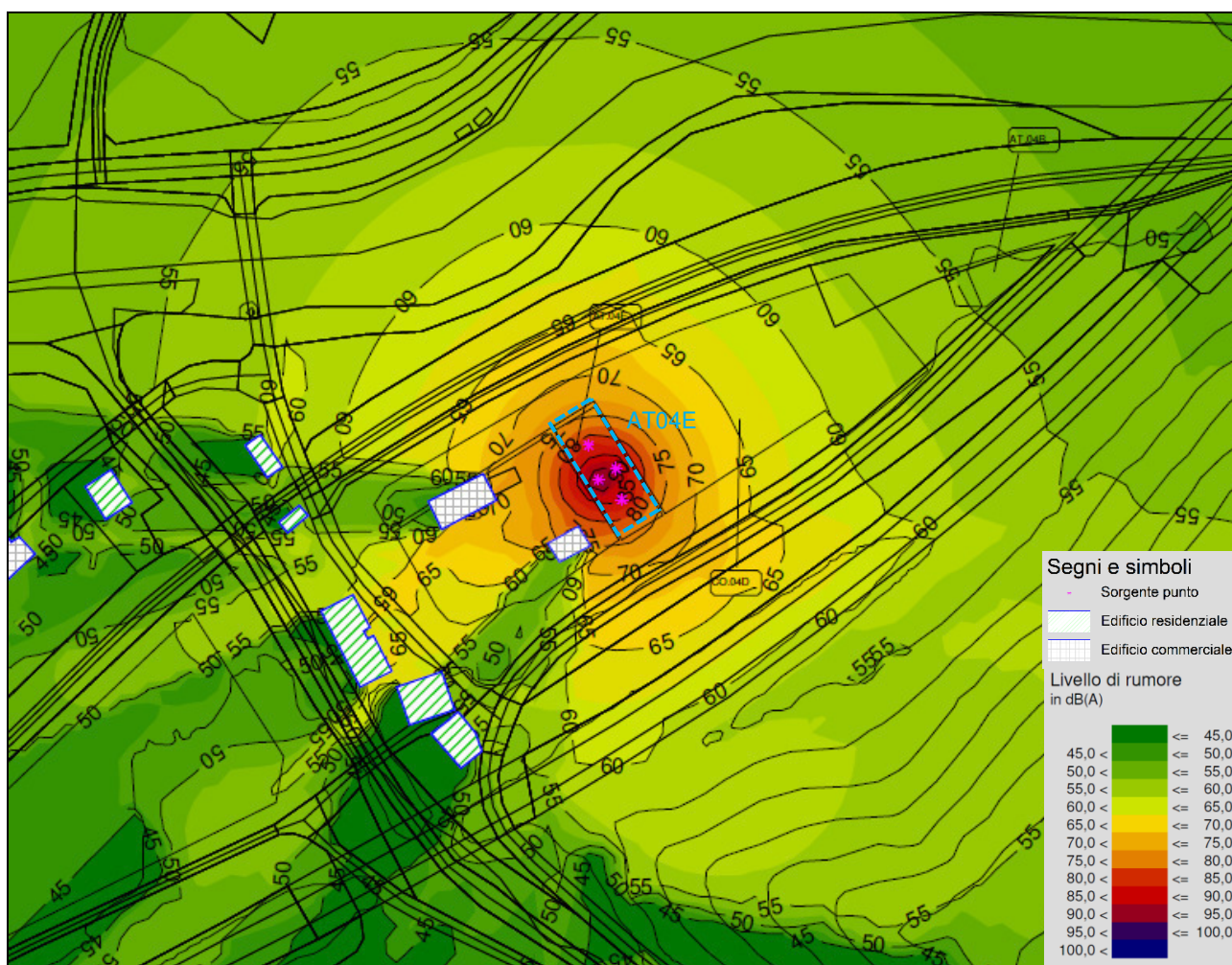


Figura 6-3 Modello acustico AT04E – NON MITIGATO

Il Comune di Funes risulta sprovvisto di zonizzazione acustica comunale pertanto sono vigenti limiti massimi di esposizione transitori al rumore fissati dal DPCM 1/3/1991 e vengono determinati

sulla base di una classificazione del territorio realizzata anche in ragione della suddivisione in zone urbanistiche, secondo quanto previsto dal D.M. 02/04/1968, n. 1444).

L'area in cui sono collocati i ricettori, secondo la suddivisione urbanistica, risultano in Zona Tutto il Territorio Nazionale con limite pari a 70 dB(A) per il periodo diurno.

In questo caso si prevede l'utilizzo di barriere antirumore di altezza pari a 5 metri in quanto l'insieme delle lavorazioni previste genera emissioni in alcuni punti superiori al limite normativo.

Si prevede quindi l'inserimento di barriere di altezza pari a 5m a protezione dei ricettori limitrofi per le varie possibili configurazioni di lavorazioni interne al cantiere come di seguito illustrato (in rosso):

- BARRIERA AT04EBA01: L=46m H= 5m

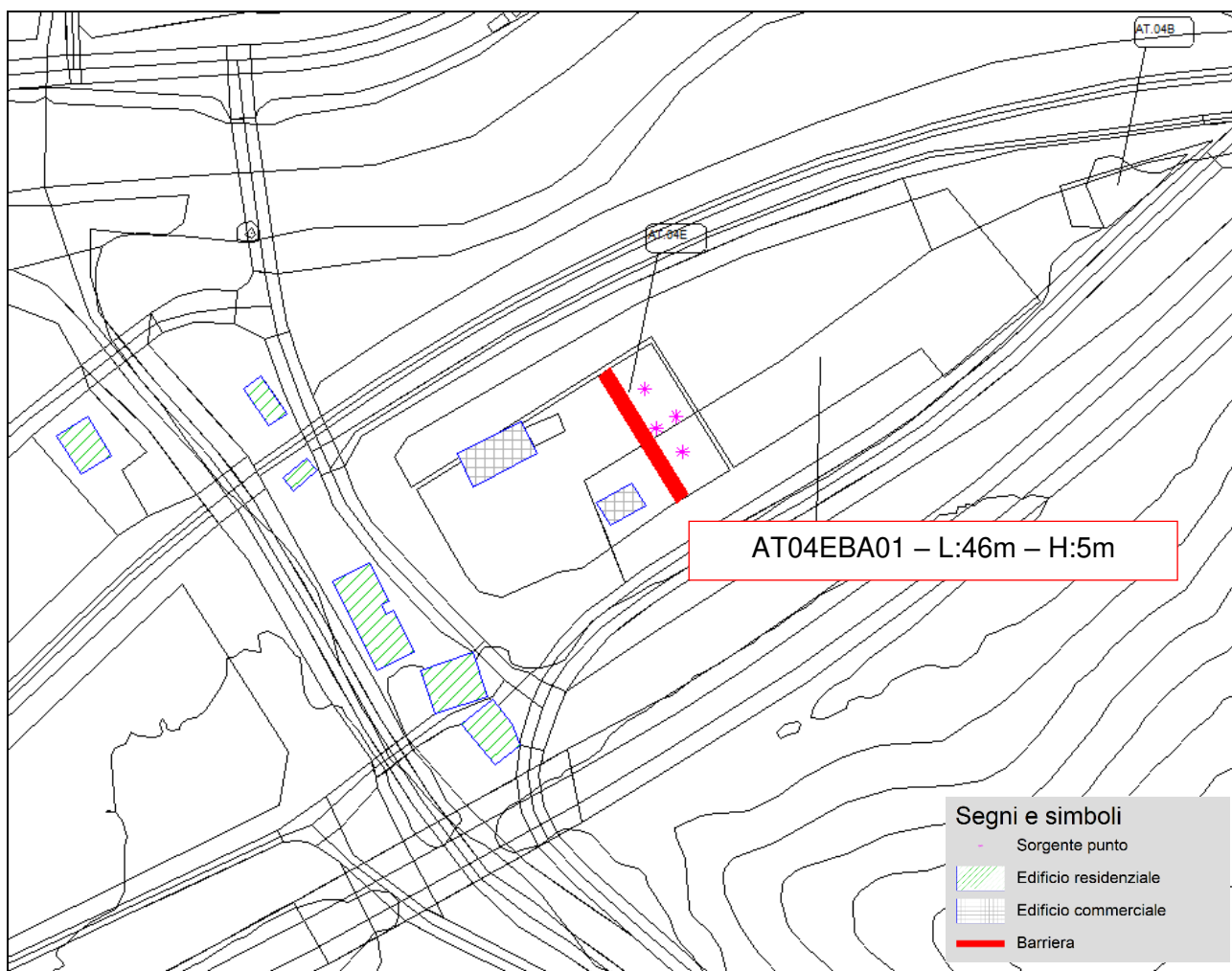


Figura 6-4 Posizionamento mitigazioni di cantiere AT04E

Di seguito si riportano le mappe isofoniche relative alla diffusione del rumore che mostra come, a seguito degli interventi proposti per entrambe le configurazioni esaminate vengano limitate le emissioni verso i ricettori circostanti:

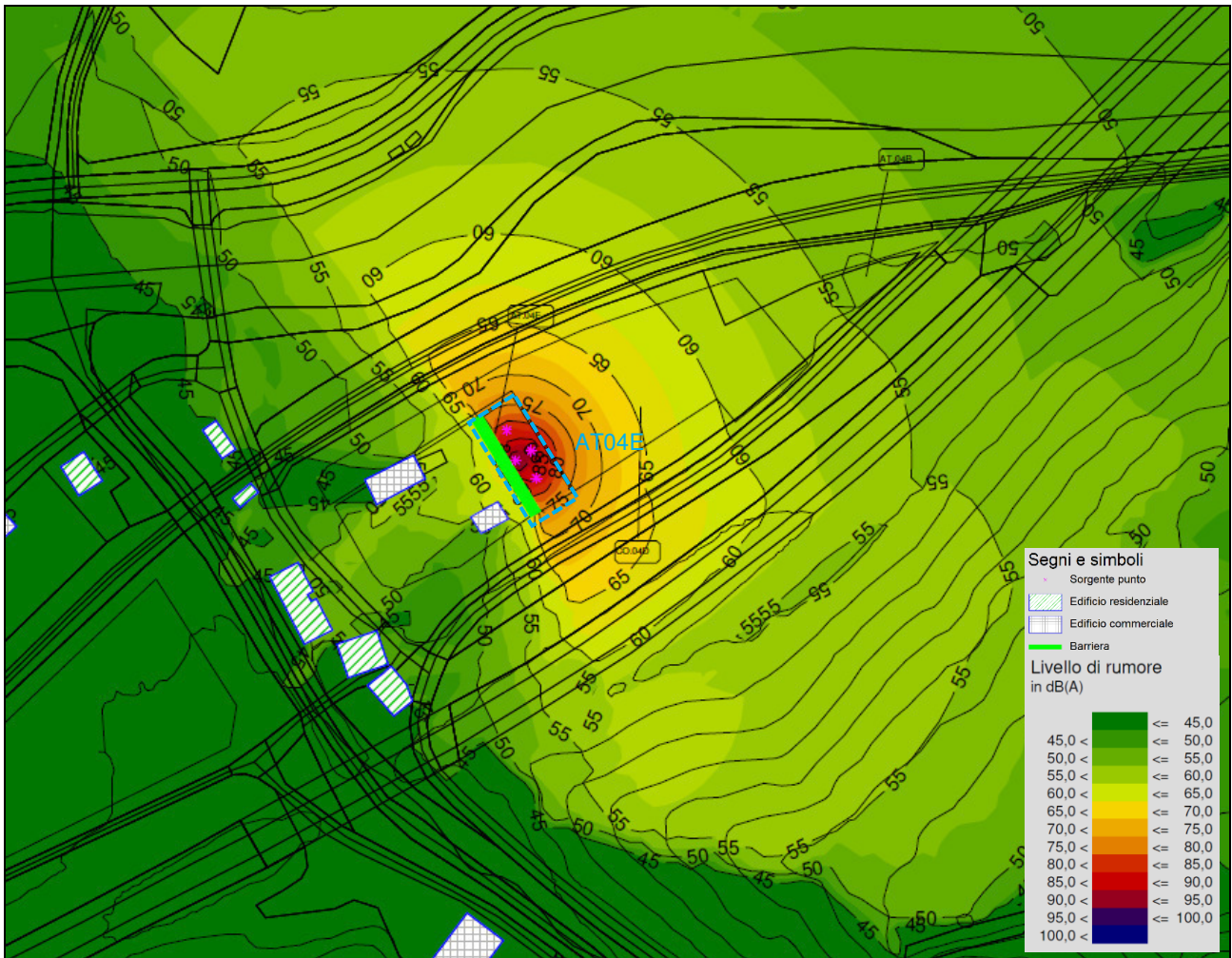




Figura 6-5 Modello acustico AT04E –MITIGATO

Come si può evincere dalla figura, l'adozione di barriere antirumore permette di riportare le emissioni generate dall'area di intervento entro i livelli previsti dalle classi acustiche prese a riferimento per la maggior parte delle zone interessate

Cantiere Area Stoccaggio AS04A

DESCRIZIONE CANTIERE			
Codice	Descrizione	Comune	Superficie
AS04A	AREA STOCCAGGIO	FUNES	800 mq
ZONIZZAZIONE ACUSTICA			
Comune	PCCA	Classe acustica	Limite diurno
Funes	Non approvato	Tutto il Territorio Nazionale DPCM 1/3/1991	70 dB(A)
Velturmo	Non approvato	Tutto il Territorio Nazionale DPCM 1/3/1991	70 dB(A)
			

Mezzi considerati nello scenario simulato:

Tabella 6-19 Potenze acustiche macchinari Area Stoccaggio

Fase/Macchina	n.	Ore di lavoro	%	Lw [dBA]
Area Stoccaggio	mezzi		utilizzo	
Pala meccanica	2	4	25 %	107,0
Escavatore	1	4	25 %	100,0
Autocarro	1	4	25 %	94,0

Di seguito si riporta la mappa acustica relativa allo scenario simulato relativo al cantiere AS04A:

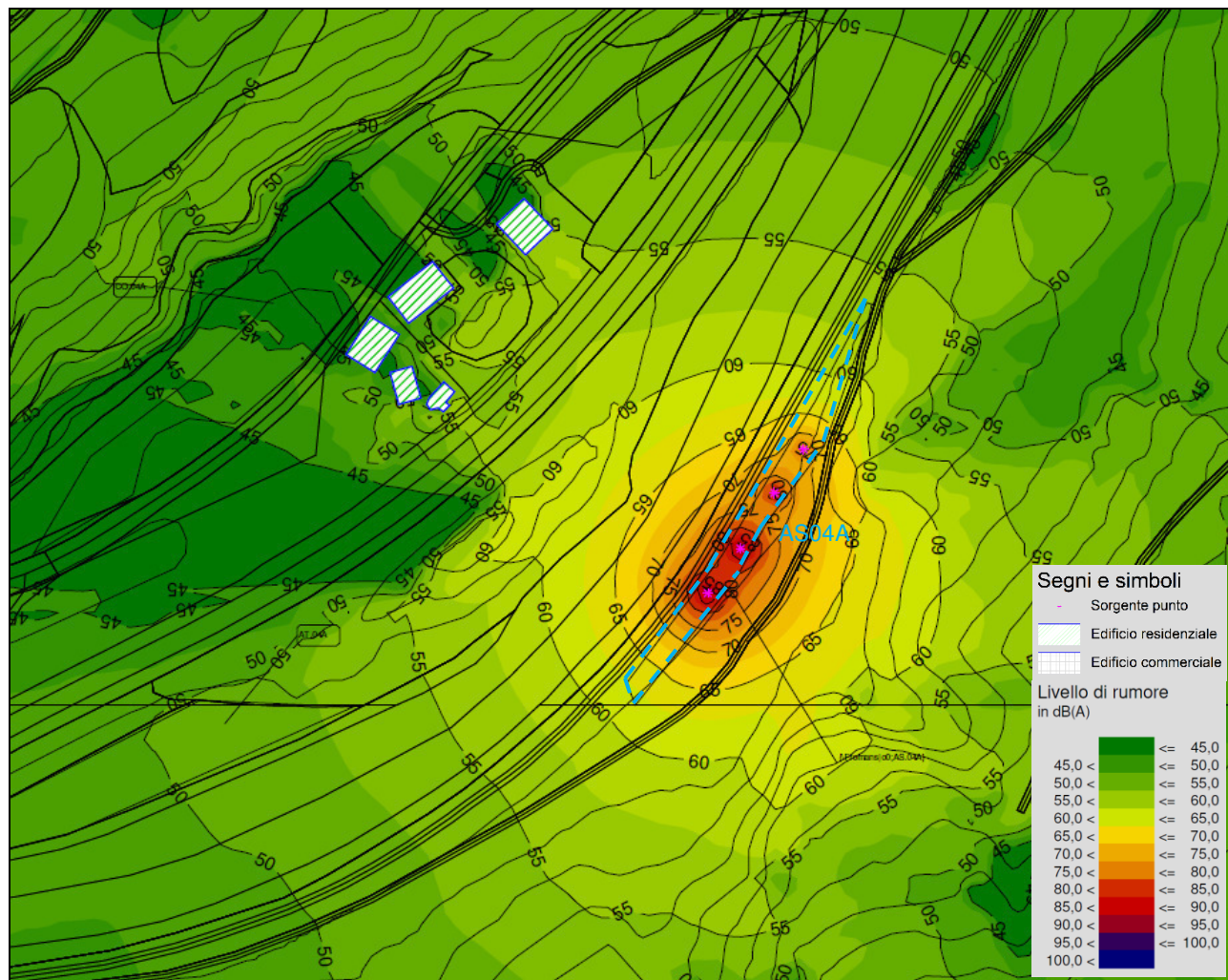


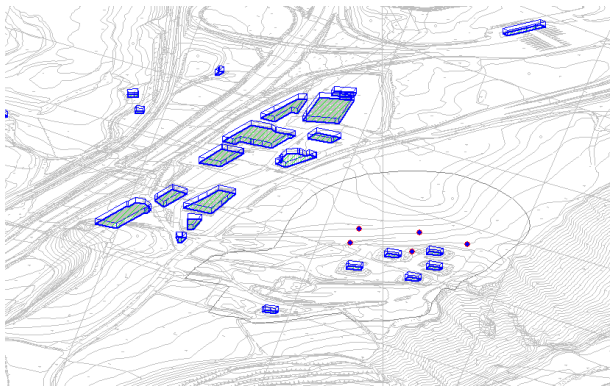

Figura 6-6 Modello acustico AT04E –MITIGATO

Il Comune di Veltuno risulta sprovvisto di zonizzazione acustica comunale pertanto sono vigenti limiti massimi di esposizione transitori al rumore fissati dal DPCM 1/3/1991 e vengono determinati sulla base di una classificazione del territorio realizzata anche in ragione della suddivisione in zone urbanistiche, secondo quanto previsto dal D.M. 02/04/1968, n. 1444).

L'area in cui sono collocati i ricettori, secondo la suddivisione urbanistica, risultano in Zona Tutto il Territorio Nazionale con limite pari a 70 dB(A) per il periodo diurno.

Come si può notare dalla figura sopra riportata l'insieme delle lavorazioni previste nell'area considerata genera emissioni entro i limiti normativi. Per tale motivo non è stato necessario prevedere l'adozione di mitigazioni.

Area Deposito di FORCH

DESCRIZIONE CANTIERE			
Codice	Descrizione	Comune	Superficie
Area Deposito di FORCH	AREA DEPOSITO	VARNA	99.000 mq
ZONIZZAZIONE ACUSTICA			
Comune	PCCA	Classe acustica	Limite diurno
Varna	Non approvato	Tutto il Territorio Nazionale DPCM 1/3/1991	70 dB(A)
			

Mezzi considerati nello scenario simulato:

Tabella 6-20 Potenze acustiche macchinari Area Deposito Forch

Fase/Macchina	n.	Ore di lavoro	%	Lw
Area Deposito FORCH	mezzi		utilizzo	[dBA]
Pala meccanica	1	4	25 %	104,0
Gruppo elettrogeno	1	4	25 %	83,7
Escavatore	1	4	25 %	100,0
Perforatrice	1	4	25 %	112,0
Martello demolitore	1	4	25 %	112,0

Di seguito si riporta la mappa acustica relativa allo scenario simulato relativo al cantiere Area Deposito di FORCH:

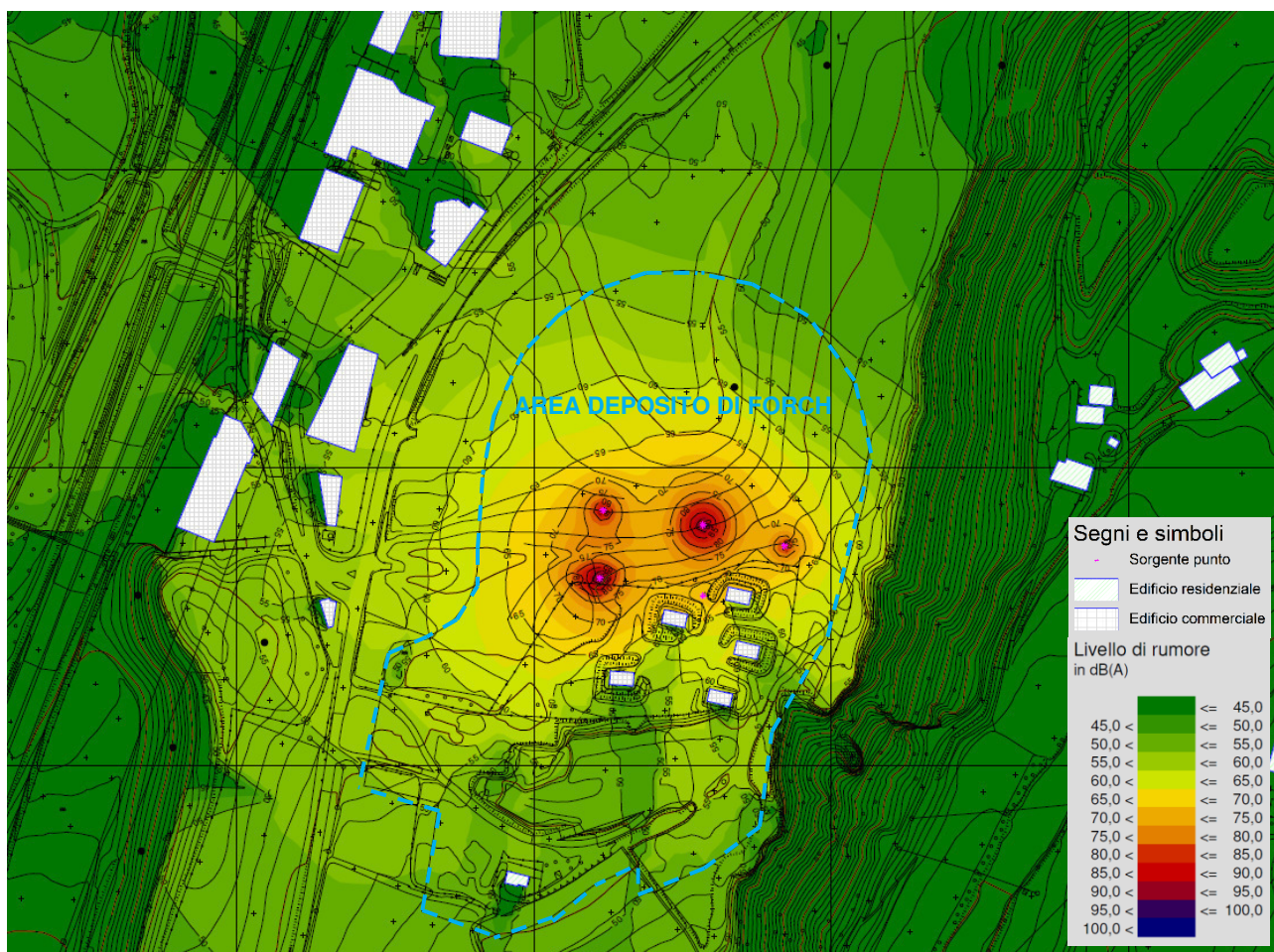


Figura -6-7- Modello acustico Area Deposito e stoccaggio temporaneo di FORCH – NON MITIGATO

Il Comune di Varna risulta sprovvisto di zonizzazione acustica comunale pertanto sono vigenti limiti massimi di esposizione transitori al rumore fissati dal DPCM 1/3/1991 e vengono determinati sulla base di una classificazione del territorio realizzata anche in ragione della suddivisione in zone urbanistiche, secondo quanto previsto dal D.M. 02/04/1968, n. 1444).

L'area in cui sono collocati i ricettori, secondo la suddivisione urbanistica, risultano in Zona Tutto il Territorio Nazionale con limite pari a 70 dB(A) per il periodo diurno.

Come si può notare dalla figura sopra riportata l'insieme delle lavorazioni previste nell'area considerata genera emissioni entro i limiti normativi. Per tale motivo non è stato necessario prevedere l'adozione di mitigazioni.

6.6.1.4 Mitigazioni ambientali

Barriere antirumore in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di cantiere

Dall'analisi effettuata si sono rilevati ricettori a distanza tale da rilevare in via previsionale dei possibili superamenti ai limiti imposti dalla normativa vigente dell'area tecnica a servizio delle lavorazioni propedeutiche alla realizzazione dell'opera (sulla base delle ipotesi effettuate e che andranno verificate in fase di progettazione definitiva una volta definiti con esattezza i layout di cantiere).

Sulla base dei risultati delle simulazioni acustiche effettuate, sui lati delle aree di cantiere e lavoro prospicienti i ricettori più prossimi si ipotizza l'installazione di tali tipologie di barriere:

- 46 m complessivi di barriere antirumore di cantiere fisse con H=5 m;

Nella tabella sono indicate le barriere fisse di cantiere, mentre per l'ubicazione si rimanda all'elaborato allegato alla presente relazione "Carta degli interventi di mitigazione 1/2 (Funes)":

Tabella 6-21 Ubicazione barriere antirumore fisse

Ubicazione barriere fisse (h=5m)	Lunghezza barriere [m]
AT04EBA01	46
TOTALE	46

In caso di superamento dei limiti con una richiesta di deroga ai limiti acustici. Nel proseguo degli studi, una volta definita l'esatto layout di cantiere lo studio dovrà essere aggiornato, potendo infatti variare la definizione di quanto ipotizzato.

Procedure operative

Oltre a tali interventi di mitigazione diretti, durante le fasi di realizzazione delle opere verranno applicate generiche procedure operative per il contenimento dell'impatto acustico generato dalle attività di cantiere. In particolare verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

Dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili. In particolare, è

necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica puntuale sui ricettori più vicini mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono essere sintetizzati come di seguito:

- scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea ed ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti ed in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

In particolare i macchinari e le attrezzature utilizzate in fase di cantiere saranno silenziate secondo le migliori tecnologie per minimizzare le emissioni sonore in conformità al DM 01/04/04 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale": il rispetto di quanto previsto dal D.M. 01/04/94 è prescrizione operativa a carico dell'Appaltatore.

Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Fondamentale risulta, anche, una corretta definizione del lay-out del cantiere; a tal proposito le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere risultano essere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...).

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA					
	LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	202 di 292

Vibrazioni

6.6.1.5 Descrizione

La presente sezione ha per oggetto lo studio previsionale delle problematiche vibrazionali dovuti alla realizzazione dell'opera in oggetto. Per questa ragione qualora si verifici, dall'esame delle mappe di simulazione, la presenza di edifici nelle più zone più critiche, questo fatto non può rivestire alcuna valenza per la stima di un possibile danno alle strutture, evidenziando unicamente il superamento di una soglia di disturbo per i residenti dell'edificio stesso, soglia che peraltro attualmente, pur ricavata dalle normative tecniche esistenti in sede nazionale ed internazionale, non risulta fissata da alcun atto legislativo.

Per lo studio dell'impatto vibrazionale si è proceduto con le operazioni seguenti:

- analisi del territorio in cui si colloca il tragitto e delle caratteristiche dei ricettori;
- definizione degli scenari critici in termini di impatto vibrazionale;
- definizione dei tempi di funzionamento e del posizionamento delle sorgenti attive (per le fasi di cantiere con mezzi in opera).

6.6.1.6 Riferimenti Legislativi

La caratterizzazione delle emissioni di vibrazioni da parte di veicoli non è soggetta alle stringenti normative e disposizioni legislative che normano invece l'emissione del rumore. Pertanto in questo caso non si ha una caratterizzazione dell'emissione in condizioni standardizzate, ed una garanzia del costruttore del materiale rotabile a non superare un preciso valore dichiarato. Non si hanno nemmeno valori limite da rispettare per quanto riguarda i livelli di accelerazione comunicati ai recettori, e quindi ovviamente non è possibile specificare la produzione di vibrazioni con lo stesso livello di dettaglio con cui si è potuto operare per il rumore.

Norma UNI 9614 - Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo.

Le norme tecniche di riferimento sono le DIN 4150 (tedesca) e la UNI 9614 che definiscono:

- i tipi di locali o edifici,
- i periodi di riferimento,
- i valori che costituiscono il disturbo,
- il metodo di misura delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti esterne o interne

Le vibrazioni immesse in un edificio si considerano:

- di livello costante: quando il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza rilevato mediante costante di tempo "slow" (1 s) varia nel tempo in un intervallo di ampiezza inferiore a 5 dB
- di livello non costante: quando il livello suddetto varia in un intervallo di ampiezza superiore a 5 dB
- impulsive: quando sono originate da eventi di breve durata costituiti da un rapido innalzamento del livello di accelerazione sino ad un valore massimo seguito da un decadimento che può comportare o meno, a seconda dello smorzamento della struttura, una serie di oscillazioni che tendono ad estinguersi nel tempo.

La direzione lungo le quali si propagano le vibrazioni sono riferite alla postura assunta dal soggetto esposto. Gli assi vengono così definiti: asse z passante per il coccige e la testa, asse x passante per la schiena ed il petto, asse y passante per le due spalle. Per la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante, i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza, corrispondenti ai più elevati riscontrati sui tre assi, possono essere confrontati con i valori di riferimento riportati nelle tabelle 34 e 35; tali valori sono espressi mediante l'accelerazione complessiva ponderata in frequenza $a(w)$ e del suo corrispondente livello $L(w)$. Quando i valori delle vibrazioni in esame superano i livelli di riferimento, le vibrazioni possono essere considerate oggettivamente disturbanti per il soggetto esposto. Il giudizio sull'accettabilità (tollerabilità) del disturbo oggettivamente riscontrata dovrà ovviamente tenere conto di fattori quali la frequenza con cui si verifica il fenomeno vibratorio, la sua durata, ecc.

Tabella 6-22 Valori e livelli di riferimento delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse

	a (m/s ²)	$L_{a,w}$ (dB)
aree critiche	$5.0 \cdot 10^{-3}$	74
abitazioni (notte)	$7.0 \cdot 10^{-3}$	77
abitazioni (giorno)	$10.0 \cdot 10^{-3}$	80
uffici	$20.0 \cdot 10^{-3}$	86
fabbriche	$40.0 \cdot 10^{-3}$	92

Tabella 6-23 Valori e livelli di riferimento delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse x e y

	a (m/s²)	La,w (dB)
aree critiche	3.6 10 ⁻³	71
abitazioni (notte)	5.0 10 ⁻³	74
abitazioni (giorno)	7.2 10 ⁻³	77
uffici	14.4 10 ⁻³	83
fabbriche	28.8 10 ⁻³	89

Norma UNI 9916 - Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici.

Fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misura, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii allo scopo di permettere anche la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica. Altro scopo della norma è quello di ottenere dati comparabili sulle caratteristiche delle vibrazioni rilevate in tempi diversi su uno stesso edificio, o su edifici diversi a parità di sorgente di eccitazione, nonché di fornire criteri di valutazione degli effetti delle vibrazioni medesime. Per semplicità, la presente norma considera gamme di frequenza variabili da 0,1 a 150 Hz. Tale intervallo interessa una grande casistica di edifici e di elementi strutturali di edifici sottoposti ad eccitazione naturale (vento, terremoti, ecc.), nonché ad eccitazione causata dall' uomo (traffico, attività di costruzione, ecc.). In alcuni casi l'intervallo di frequenza delle vibrazioni può essere più ampio (per esempio vibrazioni indotte da macchinari all' interno degli edifici): tuttavia eccitazioni con contenuto in frequenza superiore a 150 Hz non sono tali da influenzare significativamente la risposta dell' edificio. Gli urti direttamente applicati alla struttura attraverso macchine industriali, gli urti prodotti dalle esplosioni, dalla battitura dei pali e da altre sorgenti immediatamente a ridosso dei ristretti limiti della struttura non sono inclusi nella gamma di frequenza indicata, ma lo sono i loro effetti sulla struttura. In appendice A della norma stessa è riportata la classificazione degli edifici.

Nell'Appendice B della norma, che non costituisce parte integrante della norma stessa, sono indicate nel Prospetto IV le velocità ammissibili per tipologia di edificio, nel caso particolare di civile abitazione i valori di riferimento sono riportati nella tabella 36.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA					
	ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA					
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA						
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	205 di 292

Tabella 6-24 Valori di riferimento delle velocità

	Civile abitazione			
	Fondazione	Pavimento		
frequenza	< 10 Hz	10-50 Hz	50 -100 Hz	diverse freq.
velocità (mm/s)	5	5-15	15-20	15

Norma UNI11048 - Vibrazioni meccaniche ed urti - Metodo di misura delle vibrazioni negli edifici al fine della valutazione del disturbo

La norma, sperimentale, definisce i metodi di misurazione delle vibrazioni e degli urti trasmessi agli edifici ad opera di sorgenti esterne o interne agli edifici stessi, al fine di valutare il disturbo arrecato ai soggetti esposti. Essa affianca la UNI 9614. La norma non si applica alla valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, in relazione a possibili danni strutturali o architettonici, per la quale si rimanda alla UNI 9916.

6.6.1.7 Generalità

La caratterizzazione viene effettuata in termini di valore medio efficace (RMS) della velocità (in mm/s) per valutare gli effetti delle vibrazioni sugli edifici, e l'accelerazione (in mm/s²) per valutare la percezione umana. È tuttavia agevole convertire i valori di velocità v nei corrispondenti valori di accelerazione a , nota la frequenza f , tramite la relazione:

$$v = \frac{a}{2 \cdot \pi \cdot f}$$

Convenzionalmente, in analogia con le analisi del rumore, sia i valori di velocità che quelli di accelerazione vengono valutati sulla scala dei dB, tramite le relazioni:

$$L_{acc} = 20 \cdot \lg \left[\frac{a}{a_0} \right] \quad L_{vel} = 20 \cdot \lg \left[\frac{v}{v_0} \right]$$

in cui compaiono i valori di riferimento $a_0 = 0.001 \text{ mm/s}^2$ e $v_0 = 1 \cdot 10^{-6} \text{ mm/s}$.

Il fenomeno con cui un prefissato livello di vibrazioni imposto sul terreno si propaga nelle aree circostanti è correlato alla natura del terreno, alla frequenza del segnale, e alla distanza fra il punto di eccitazione e quello di valutazione dell'effetto. Il metodo previsionale dei livelli di

vibrazione ha impiegato simulazioni numeriche. In dettaglio si illustrano i passi seguiti nell'elaborazione:

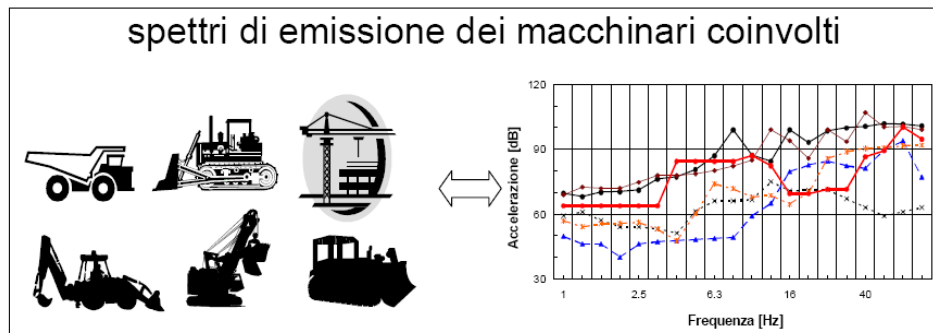


Figura 6-8 Spettri emissione macchinari

la valutazione dei livelli vibrazionali è stata quindi condotta a fronte dell'acquisizione degli spettri di emissione dei fenomeni considerati (convogli o mezzi di cantiere), utilizzando sia dati bibliografici che rilievi strumentali. Gli spettri impiegati sono riferiti a misure eseguite ad una distanza nota dalla sorgente vibratoria, e sono afferenti alla sola componente verticale.

Dagli spettri delle sorgenti si ottiene il livello di accelerazione non ponderato a distanze crescenti dalla sorgente mediante una legge di propagazione. Nel caso di sorgenti superficiali, ad esempio, si precisa che l'espressione con cui si esprime l'accelerazione ad una certa distanza d è basata sulla seguente formulazione:

$$a(d, f) = a(d_0, f) \cdot \left(\frac{d_0}{d}\right)^n \cdot e^{-2\pi \cdot f(\eta/c) \cdot (d-d_0)}$$

I livelli complessivi di accelerazione non pesati a distanze crescenti dalla sorgente corrispondenti agli scenari analizzati sono dati dalla combinazione, frequenza per frequenza, degli spettri di vibrazione relativi alle singole macchine previste. Come legge di combinazione degli spettri stata adottata la regola SRSS (Square-Root-of-the-Sum-of-the-Squares) che consiste nell'eseguire la radice quadrata della somma dei quadrati delle ordinate spettrali relative alle singole macchine. Per ciascuna frequenza si è quindi ottenuto quindi un valore complessivo non pesato di tutte le macchine attive (A_{TOT}, f) sotto forma di matrice:

$$A_{TOT, f} = \sqrt{A_1(f, d)^2 + A_2(f, d)^2 + \dots + A_N(f, d)^2} \quad (\text{SRSS})$$

Relativamente ad ogni scenario modellizzato, si è applicato alla matrice citata la curva di attenuazione definita per postura non nota (o asse generico) dalla UNI 9614.

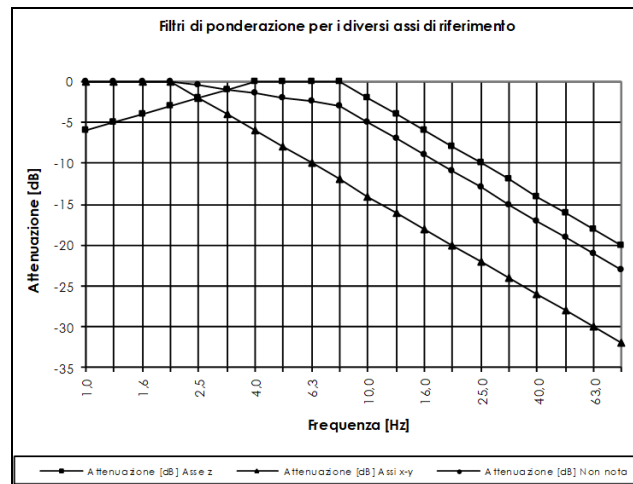


Figura 6-9 Filtri di ponderazione

Si è quindi ottenuta la matrice dei livelli ponderati di accelerazione complessiva per singola frequenza e distanza, con cui è stato possibile realizzare specifici grafici di propagazione.

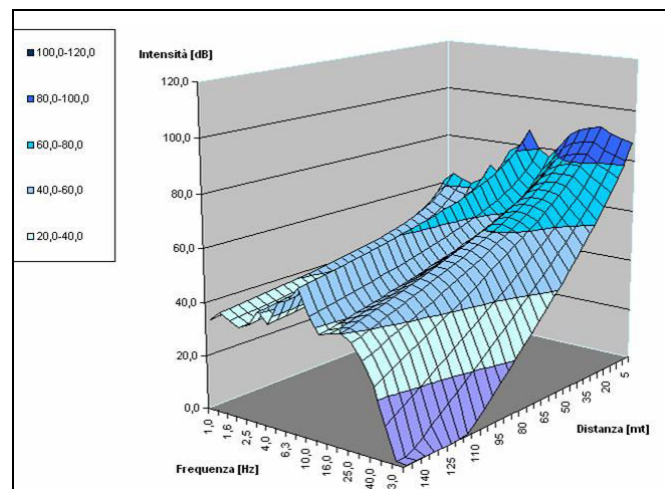


Figura 6-10 Intensità di propagazione

Il livello totale di accelerazione ponderata in funzione della distanza $L_{a,w,d}$ è stato ottenuto sommando tutti i corrispondente valori per frequenza $A_{TOT,f}$ espresso in dB pesati. Il numero ottenuto è rappresentativo dell'accelerazione complessiva ponderata su asse Z ad una determinata distanza. Ripetendo questa operazione per una griglia di distanze si è ottenuto il profilo di attenuazione dell'accelerazione ponderata e complessiva di tutti le sorgenti su asse Z.

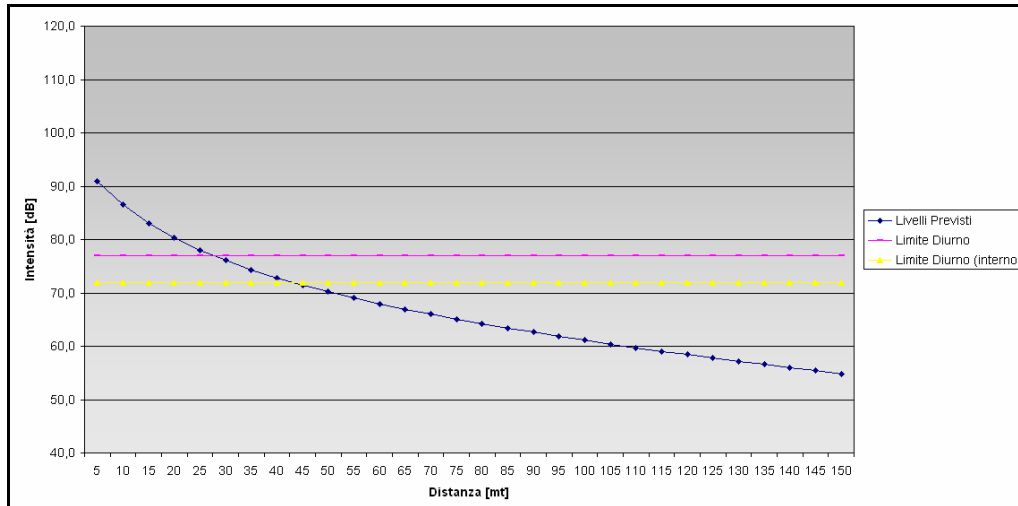


Figura 6-11 Grafico intensità/distanza

Ai fini del confronto con i livelli di riferimento della norma UNI 9614, si stabilisce di prendere in esame il valore massimo fra i valori di accelerazione ponderata misurati lungo i tre assi. Poiché nella pressoché totale generalità dei casi, questo porta a considerare l'accelerazione misurata in senso verticale, come richiesto dalla UNI 11048, si valuteranno i livelli di accelerazione ponderata "per asse generico" lungo l'asse Z con la tabella dei valori di riferimento originariamente stabilita per gli assi XY.

6.6.1.8 Modello di calcolo

Sorgenti superficiali

Parlando della trasmissione di vibrazioni nel terreno, è necessario distinguere tra tre tipi principali di onde che trasportano energia vibrazionale (onde di compressione (onda P), onde di taglio (onda S) e onde di superficie (orizzontali, onde R, e verticali, onde L), si precisa che l'espressione con cui si esprime l'accelerazione ad una certa distanza d , per tutti tre i tipi di onde considerati (P, S, R), è basata sulla seguente formulazione:

$$a(d, f) = a(d_0, f) \cdot \left(\frac{d_0}{d}\right)^n \cdot e^{-2\pi \cdot f(\eta/c)(d-d_0)}$$

dove η è il fattore di perdita del terreno, c la velocità di propagazione in m/s, f la frequenza in Hz, d la distanza in m, e d_0 la distanza di riferimento a cui è noto lo spettro di emissione, qui assunta pari a 8m.

L'esponente n varia a seconda del tipo di onda e di sorgente di vibrazioni. Ai fini dell'analisi dei livelli massimi, si è preceduto prendendo a riferimento una sorgente concentrata, fissando l'esponente n a 0.5 per le onde di superficie (predominanti in caso di sorgente posta in superficie), e 1 per le onde di volume (predominanti in caso di sorgente profonda). Risulta pertanto evidente come la propagazione a partire da una sorgente posta in profondità sia dotata, anche nel caso di terreno omogeneo, di molto più rapida attenuazione al crescere della distanza dalla sorgente.

Tipo di sorgente	Onda	Strato	n
Linea	Superficie	Superficie	0
	Volume	Superficie	1.0
Punto	Rayleigh	Superficie	0.5
	Volume	Superficie	2.0
Linea Sotterranea	Volume	Profondo	0.5
Punto Sotterraneo	Volume	Profondo	1.0

La visibile dipendenza del termine esponenziale alla frequenza, rende la propagazione delle alte frequenze sensibilmente inferiore a quella delle basse frequenze.

Sorgenti in profondità

Nel caso dell'attività di cantiere ove intervenga necessità di realizzazioni di opere in profondità (palificazione etc), la valutazione della legge di propagazione delle vibrazioni con la distanza è più complessa, in quanto non si ha più la semplice legge di propagazione delle onde superficiali, ma si ha a che fare con una sorgente posta in profondità, che dà luogo alla propagazione di onde di volume. Si consideri ora lo schema di emissione illustrato nella seguente figura:

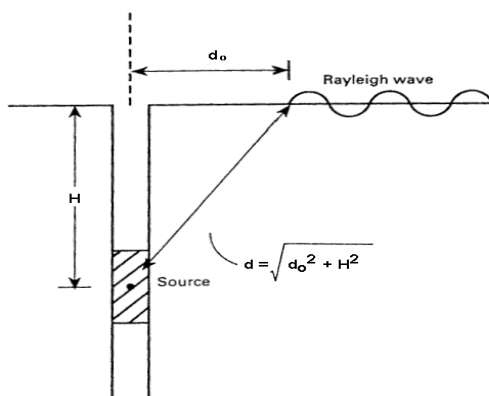


Figura 6-12 Schema della propagazione a partire da una sorgente profonda

Si può notare che, rispetto all'emissione di onde di superficie da parte di una sorgente concentrata posta sulla sommità del suolo, al recettore arrivano onde che hanno compiuto un percorso più lungo, e che si sono maggiormente attenuate lungo tale percorso a causa della legge di divergenza volumetrica anziché superficiale.

Considerando che l'epicentro di emissione si collochi circa ad 1/2 della lunghezza dell'elemento infisso, ovvero, per un palo di 9 m, a circa 5 m di profondità, si ha la seguente espressione relativa alla propagazione delle vibrazioni con cui è possibile calcolare il livello di accelerazione sulla superficie del suolo in funzione della distanza d_0 (misurata in orizzontale, sulla superficie) fra l'asse del palo ed il recettore:

$$a(d_0, f) = a(d_0, f) \cdot \left[\frac{d_0}{\sqrt{D^2 + H^2}} \cdot e^{-2\pi f \frac{H}{c} (\sqrt{D^2 + H^2} - d_0)} \right]$$

Il calcolo verrà poi eseguito assumendo che:

- il recettore si trovi ad una profondità di 3 m sotto il piano di campagna, poiché questa è la quota a cui si trovano le basi delle fondazioni degli edifici circostanti
- rispetto a tale posizione, poiché l'epicentro di emissione è posto a 5 m di profondità, H assume un valore pari a 2 m;
- la distanza D a cui si è rilevato strumentalmente lo spettro di vibrazioni dovuto all'infissione dei micropali è 5 m.

6.6.1.9 Fase di cantiere

Con riferimento alle vigenti normative, le attività di cantiere possono essere definite come sorgenti di vibrazione intermittente.

Lo studio di seguito riportato relativamente alla fase di cantiere analizza le seguenti fasi di lavorazione propedeutiche alla realizzazione dell'opera:

- fase di scavo e movimentazioni materiali;

Si rammenta come l'impatto vibrazionale nelle simulazioni numeriche sia stato valutato in termini di livello ponderato globale di accelerazione $L_{w,z}$, in campo libero, (definito in unità dB secondo la normativa UNI 9614 per asse generico) , per un confronto con i valori di riferimento per il disturbo alle persone.

6.6.1.10 Definizione del tipo di sorgente

Analizzando le principali sorgenti previste in funzione delle attività lavorative, si conviene come esse siano sostanzialmente raggruppabili in macchine operatrici ed in mezzi adibiti al trasporto, ma se le prime hanno una distribuzione spaziale abbastanza prevedibile e delimitata, i secondi si distribuiscono lungo l'intero percorso che collega il fronte di avanzamento lavori ai luoghi di approvvigionamento o di scarica. Gli scenari in esame sono stati definiti avendo come prima finalità quella di fornire risultati sufficientemente cautelativi.

Si sottolinea tuttavia come le situazioni esaminate non possano comunque rappresentare tutti i macchinari potenzialmente presenti in contemporanea all'interno dell'area di cantiere.

La valutazione dei livelli vibrazionali è stata quindi condotta a fronte dell'acquisizione degli spettri di emissione dei macchinari di cantiere sopra citati utilizzando dati bibliografici. Gli spettri impiegati sono riferiti a misure eseguite ad una distanza di circa 5m dalla sorgente vibratoria, e sono afferenti alla sola componente verticale.

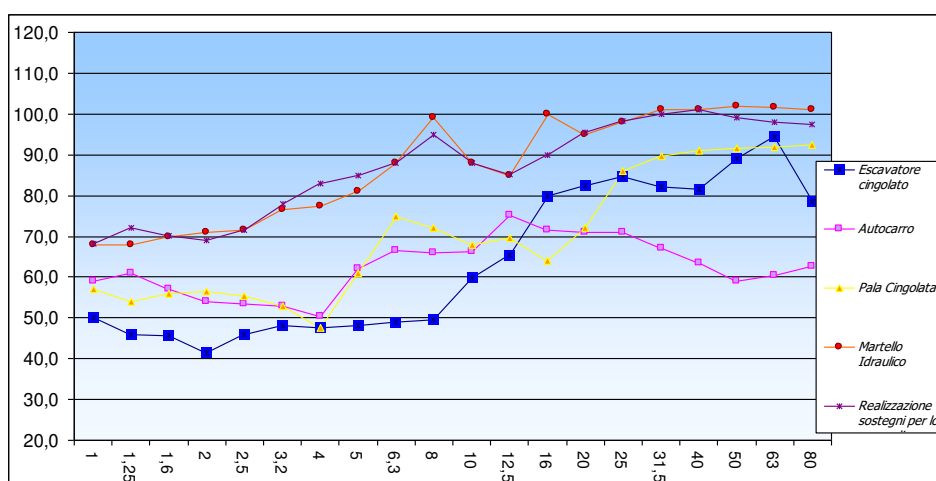


Figura 6-13 Spettri di sorgente dei macchinari da cantiere, misurati a distanza nota dalla sorgente

6.6.1.11 Valutazione degli scenari

Il calcolo del livello di vibrazione in condizioni di campo libero, è stato definito nell'intorno del cantiere con una risoluzione di circa 5 m nelle due direzioni orizzontali, ottenendo delle griglie che sono state successivamente utilizzate con un programma di interpolazione per ottenere delle mappature isolivello. Di seguito la mappatura per la fase di movimentazione e scavo.

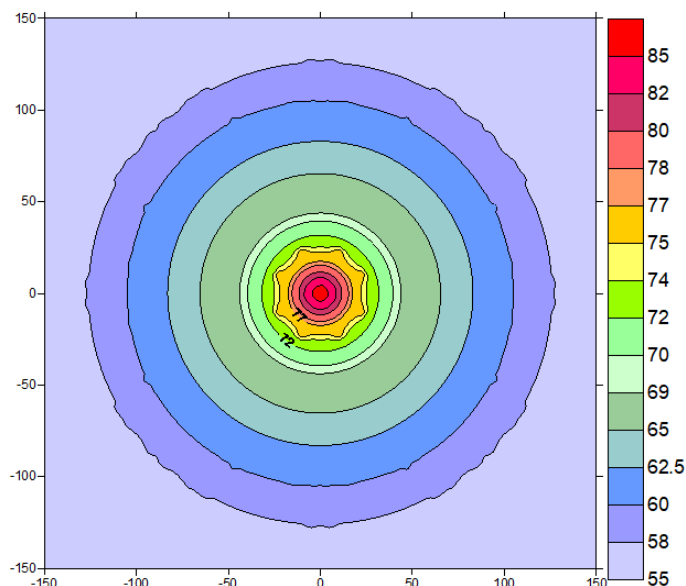


Figura 6-14 Livelli di accelerazione ponderata complessiva in dB stimati durante la fase di scavo e movimentazioni materiali

Dall'analisi della legge di variazione spaziale del valore complessivo ponderato dell'accelerazione per le attività individuate in precedenza, si osserva come:

- nelle attività di scavo e movimentazione materiali il limite ridotto di 72 dB viene raggiunto ad una distanza di circa 35 m;

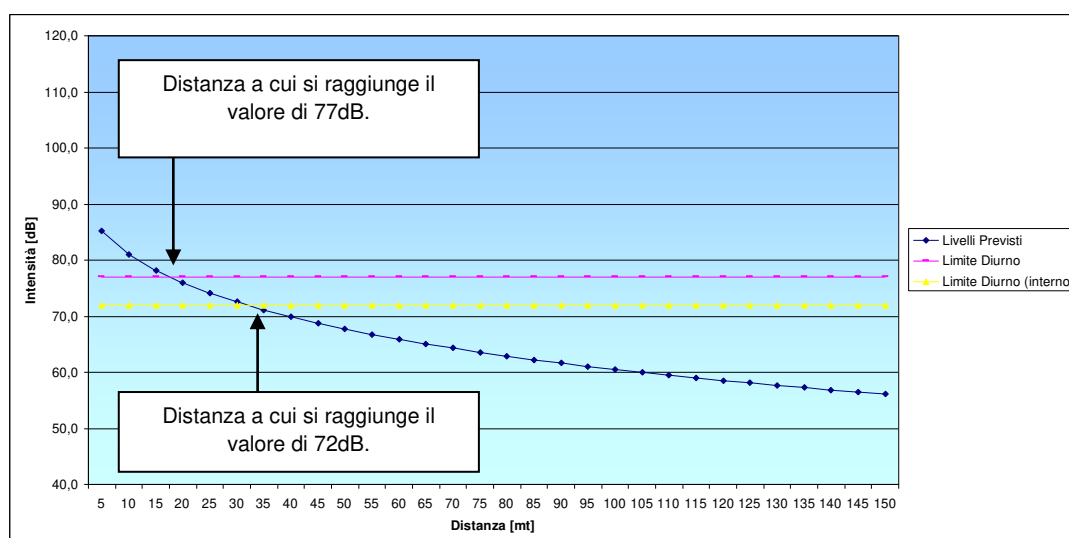


Figura 6-15 Livelli di accelerazione complessiva in dB stimati durante la fase di scavo e movimentazione materiali all'interno del cantiere

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	213 di 292

A distanze inferiori da quanto sopra indicato potranno quindi verificarsi superamenti del limite relativo al disturbo alle persone secondo la norma uni 9614.

6.6.1.12 Valutazione

Impatto legislativo

A causa delle mancanze di prescrizioni legali di riferimento, tale aspetto ambientale non è significativo in relazione all'impatto legislativo.

Interazione opera – ambiente

L'analisi dell'impatto ambientale viene condotta analizzando le ripercussioni su questo aspetto ambientale in termini di quantità (il livello vibrazionale atteso sui ricettori), di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti) e di sensibilità (in termini di presenza di ricettori residenziali e sensibili che subiscono gli impatti).

Dal punto di vista quantitativo, i livelli di vibrazione attesi durante i lavori di realizzazione delle opere in progetto (soprattutto per quanto riguarda le attività di palificazione) evidenziano la possibilità che vengano ad essere presenti fenomeni di annoyance solo a distanze inferiori ai 30 metri dalle macchine operatrici.

Si rende pertanto necessario approntare un idoneo sistema di monitoraggio vibrazionale da attuarsi in corrispondenza delle aree dove queste lavorazioni risultano più prossime a ricettori.

In termini di disturbo alle persone va evidenziato come in generale tutte le lavorazioni che danno origine a vibrazioni e che potrebbero arrecare disturbo ai residenti prossimi alle aree di lavoro si svolgono in orario diurno, cui corrispondono comunque limiti di disturbo più elevati di quelli relativi alle ore notturne. Nelle ore notturne si svolgono attività come lo scavo delle gallerie naturali il cui disturbo alle persone in termini di vibrazioni viene comunque schermato dalla presenza delle gallerie artificiali realizzate prima dello scavo della galleria naturale.

In termini di severità, l'impatto atteso si estenderà alla sola limitata durata dei lavori e sarà, quindi, limitato nel tempo.

Infine, in termini di sensibilità del territorio, l'impatto delle vibrazioni potrà essere risentito in particolare presso i ricettori residenziali prossimi ai tratti di linea in cui è prevista la realizzazione di pali di fondazione.

Dunque, considerando la presenza di diversi ricettori, residenziali e non, a ridosso delle aree di lavoro, la sensibilità del territorio può essere valutata come significativa.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	214 di 292

Percezione delle parti interessate

L'impatto legato alle vibrazioni si manifesta sostanzialmente sui soggetti residenti nelle aree prossime alle aree di cantiere e di lavoro, su cui viene esercitato un disturbo diretto. Ci si attende dunque che le parti coinvolte saranno particolarmente interessate a monitorare l'andamento degli impatti legati all'aspetto ambientale vibrazioni, e dunque l'aspetto ambientale è da considerarsi significativo.

6.6.1.13 Mitigazioni ambientali

Per la componente in esame non sono prevedibili interventi di mitigazione propriamente detti, dal momento che le attività previste a progetto non determineranno un impatto significativo nel territorio limitrofo.

Procedure operative

Al fine di contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari, è necessario agire sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia ed adottare semplici accorgimenti, quali quelli di tenere gli autocarri in stazionamento a motore acceso il più possibile lontano dai ricettori.

La definizione di misure di dettaglio è demandata all'Appaltatore, che per definirle dovrà basarsi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati e su apposite misure. In linea indicativa, l'Appaltatore dovrà:

- rispettare la norma di riferimento ISO 2631, recepita in modo sostanziale dalla UNI 9614, con i livelli massimi ammissibili delle vibrazioni sulle persone;
- contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari agendo sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia;
- definire le misure di dettaglio basandosi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati;

per i ricettori sensibili, dove presumibilmente le attività legate alle lavorazioni più impattanti saranno incompatibili con la fruizione del ricettore, dovrà porre in essere procedure operative che consentano di evitare lavorazioni impattanti negli orari e nei tempi di utilizzo dei ricettori.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA					
	LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	215 di 292

6.7 Patrimonio culturale

Per quanto concerne gli impatti sul patrimonio culturale, i possibili impatti indotti dalla realizzazione delle opere in progetto, potrebbero essere:

- Danneggiamento o alterazione fisica del bene
- Alterazione della percezione del bene in rapporto alla realizzazione della nuova opera.

La ricerca delle aree sottoposte a vincolo di tutela archeologico fa riferimento all'archivio messo a disposizione dalla provincia di Bolzano "ArchaeoBrowser", che contiene l'elenco delle particelle catastali alle quali è applicato, sulla base dell'art. 10 del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs 42/2004) e della legge provinciale 12 giugno 1975, n. 26. Qualora le aree di cantiere e le opere di progetto ricadano all'interno di "zone archeologiche vincolate", zone certamente archeologiche" o a "rischio archeologico" gli interventi di movimenti terra necessitano di autorizzazione della ripartizione Beni culturali.

6.7.1.1 Finestra di Funes

All'interno della valle di Funes sono perimetrare numerose aree di interesse archeologico.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, solo l'area di lavoro relativa alla realizzazione della strada che si sviluppa lungo la SS12 del Brennero ricade all'interno di un'area certamente archeologica.

Per quanto riguarda gli interventi di nuova viabilità si ha sovrapposizione diretta con un'area certamente archeologica con la strada che dalla nuova rotatoria si riconnette all'esistente SS12 del Brennero.

6.8 Paesaggio

6.8.1 Impatti in fase di cantiere

La realizzazione delle aree dei cantieri, quali i cantieri base, cantieri operativi e le aree tecniche, per la maggiore dimensione occupata rispetto ai cantieri mobili, determinano in modo particolare impatti relativi alla sottrazione di suolo, seppure momentanea, con potenziali interferenze nei confronti della vegetazione. L'alterazione dei sistemi paesaggistici, in questi casi si ha in maniera più significativa per quelle aree sottoposte a vincolo paesaggistico.

L'aspetto positivo è che questa alterazione sarà momentanea e circoscritta alla fase di cantiere; dopo la fase di costruzione, per le aree impegnate dai cantieri sarà ripristinato lo stato ante operam.

L'impatto dei cantieri da un punto di vista visuale – percettivo è maggiore per i cantieri a ridosso dei fiumi e in vicinanza di beni storico – monumentali, per i quali dovrà essere garantita la salvaguardia al fine di evitare possibili danni durante le attività di cantierizzazione delle opere in aree a detti beni.

Per la realizzazione di alcuni cantieri si prevede la rimozione della vegetazione esistente; è che questa alterazione sarà momentanea e circoscritta alla fase di cantiere, dopo la fase di costruzione, per le aree impegnate dai cantieri sarà ripristinato lo stato ante operam.

6.8.1.1 Finestra di Funes

In quest'ambito si avranno ripercussioni ambientali durante la fase di cantiere a causa dei lavori per la realizzazione della galleria di Funes e a causa della nuova viabilità.

La conformazione della valle fa sì che i cantieri presenti a ridosso dell'area della nuova rotatoria (CO04A e CO04B) risultino ben visibili dalle reti infrastrutturali presenti (autostrada, strada statale SS12 e ferrovia), mentre risultino mascherati da alcuni punti di vista ritenuti degni di nota per la presenza di monumenti architettonici vincolati.

Il sito destinato alla realizzazione dell'area tecnica AT04A si trova lungo il fiume Isarco, a nord di un'ansa del fiume stesso, in un terreno attualmente incolto; in questo caso, si dovrà fare particolare attenzione alla fascia ripariale del corso d'acqua, che sarà adeguatamente ripristinata alla condizione ante-operam.

Sul versante sinistro della valle, che oggi presenta un uso del suolo molto limitato, si segnala la necessità di disboscare alcune aree di cantiere che si trovano all'interno di aree di interesse paesaggistico (AS04, AT04C) che però verranno ripristinate allo stato ante operam a fine lavori.

In corrispondenza dei cantieri presenti all'interno dell'area in cui attualmente è presente un sito di deposito di legname (CO04A, AT04A e AS04E) verranno ripristinate le attività iniziali.

Relativamente al disturbo generato dalle attività di cantiere si segnala quello nei confronti dei ricettori presenti tra il cantiere base CBO03 e l'area di stoccaggio AS04B (localizzata all'interno dell'attuale deposito di legname).

L'alterazione del paesaggio può considerarsi media.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	217 di 292

6.8.1.2 Val di Varna

Nell'area di Forch il disturbo generato dalle operazioni di stoccaggio, in ogni caso le ripercussioni sull'ambiente e sul sistema paesaggio saranno limitate alla durata dei lavori. Si prevede un disturbo anche in riferimento agli aspetti ricreativi dell'ambito analizzato.

Tenendo conto di questi fattori e dell'elevata sensibilità del paesaggio, l'impatto complessivo sul paesaggio è considerato "elevato".

6.8.2 Impatti in fase di esercizio

6.8.2.1 Finestra di Funes

La viabilità che si sviluppa in destra idrografica del fiume Isarco è inserita in un ambiente dove le infrastrutture e le vie di comunicazioni presenti hanno già fortemente modificato i caratteri originari della valle. La nuova viabilità che si sviluppa parallela alla linea storica andrà ad interessare un'area classificata dal piano paesaggistico del comune di Chiusa come "bosco". Nelle vicinanze dell'attraversamento del Rio Funes, la viabilità interferisce in parte con un'area agricola di interesse paesaggistico.

A ridosso dell'imbocco della Galleria Scaleres è previsto un piazzale di emergenze e vista l'acclività dell'area, un riempimento, per stabilizzare il versante. Anche questa zona è individuata nel Piano Paesaggistico di Velturmo come paesaggio naturale a "Area pastorale e roccia". L'area è inserita in un contesto paesaggistico sensibile e delicato, dove sono necessarie opere di protezione caduta massi e riempimento delle scarpate.

Il resto della viabilità, si sviluppa nell'area contenuta all'interno dei cantieri annessi alla realizzazione della Galleria di Funes, in cui è prevista un'area destinata al piazzale di emergenza in corrispondenza del Cantiere operativo CO04C, che ricade all'interno di una "zona agricola di particolare valore paesaggistico ambientale" (Funes), ed all'interno del comune di Velturmo, l'intervento prevede il rifacimento di una strada intercomunale già esistente (Località Paese Gudon), che si sviluppa a ridosso dell'attuale linea ferroviaria.

6.8.2.2 Val di Varna

Il deposito di Forch, una volta terminata l'attività di costruzione delle opere in galleria, sarà ritombato, la lavorazione sarà portata avanti per fasi successive a partire dalla zona più a nord per poi arrivare agli imbocchi delle gallerie artificiali di servizio.

Nella sua conformazione finale non si assiste a modifiche topografiche significative dell'area, che sarà livellato alla quota campagna, inoltre gli interventi di ripristino previsti consentiranno di restituire una buona naturalità all'area.

Nell'area del cantiere e deposito Forch, una volta terminata la fase di costruzione e portate a buon fine le misure di configurazione e rinaturazione, non sono previsti altri interventi legati all'opera che possano ripercuotersi sulla vegetazione ed i suoi habitat, per cui le misure di configurazione e rinaturazione attuate post operam avranno un effetto permanente.

Le ripercussioni maggiori sul paesaggio, una volta che i luoghi saranno ripristinati, saranno legate agli aspetti ricreativi della Valle, in funzione del percorso escursionistici, che dovranno necessariamente subire una deviazione.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	219 di 292

6.9 Popolazione e salute umana

In merito alla Salute Pubblica, la conoscenza del rapporto ambiente-salute risulta, in molti casi, ancora difficoltosa per l'incertezza su relazioni di causa – effetto univoche tra l'esposizione ambientale ad uno specifico fattore di pressione e gli effetti sulla salute umana. Le informazioni relative alla descrizione dell'ambiente per la determinazione dello stato "ante operam" e l'analisi delle azioni di progetto permettono di individuare i fattori di pressione che possono rivestire importanza dal punto di vista sanitario. Oltre agli effetti che comportano l'insorgere di patologie è necessario però considerare gli effetti sul benessere della popolazione e le conseguenze sociali e culturali.

Gli aspetti del progetto che possono influire sullo stato della salute pubblica riguardano principalmente le emissioni di inquinanti nella matrice aria e l'alterazione del clima acustico.

Di seguito si riportano le valutazioni per tali fattori ambientali sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio.

6.9.1 Impatti in fase di cantiere

I fattori ambientali citati sono stati trattati nei relativi capitoli dedicati, attraverso l'analisi delle interferenze prodotte dal progetto sulle singole componenti ambientali in fase di cantiere.

6.9.2 Impatti in fase di esercizio

I fattori ambientali citati sono stati trattati nei relativi capitoli dedicati, attraverso l'analisi delle interferenze prodotte dal progetto sulle singole componenti ambientali in fase di esercizio.

6.10 Sintesi delle Problematiche ambientali in fase di esercizio

Nel presente paragrafo viene effettuata una sintesi delle interferenze identificate nel corso dello studio in relazione ai fattori ambientali, in fase di esercizio (stato post mitigazioni).

Tale sintesi è rappresentata nei sottoparagrafi successivi.

Per le analisi degli effetti del progetto in fase di cantiere si rimanda alla trattazione dei paragrafi di pertinenza, presenti nei capitoli relativi alle singole componenti.

A partire dalle risultanze delle analisi ambientali, al fine di ottenere un quadro complessivo della situazione post operam e post mitigazione, a ciascuna interferenza, è stato associato un “livello”, in ragione della sua entità, nonché dell’efficacia degli interventi di mitigazione adottati per risolvere tale interferenza.

Sono stati, pertanto, classificati 5 diversi livelli di interferenza:

1. Assenza di interferenza;
2. Interferenza non significativa;
3. Interferenza mitigata con intervento;
4. Interferenza oggetto di monitoraggio ambientale
5. Interferenza residua.

	1	Assenza di interferenza
	2	Interferenza non significativa
	3	Interferenza mitigata con intervento/ottimizzazione progettuale
	4	Interferenza oggetto di monitoraggio ambientale
	5	Interferenza residua

Di seguito, per ogni componente impattata, viene riportata una scheda di sintesi riepilogativa che mappa il livello di significatività del fattore ambientale considerato.

6.10.1 Biodiversità

Cantiere

La tabella di sintesi seguente analizza le varie tratte nelle quali è stato suddiviso il tracciato di progetto, per ciascuna delle quali viene identificata l’eventuale categoria di impatto per il fattore ambientale Biodiversità, relativamente alla fase di cantiere; sono prese in considerazione le attività svolte e l’occupazione fisica delle aree di cantiere e di lavoro.

Si precisa che nella compilazione della tabella viene attribuita a ciascuna tratta solamente la categoria di interferenza che presumibilmente andrà a verificarsi.

	Fattore ambientale	Diretto, indiretto, secondario	Breve, medio e lungo termine	Permanente, temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per la salute umana	Rischi per il patrimonio culturale	Rischi per il paesaggio	Rischi per l'ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
TRATTA A Finestra Funes	Biodiversità	D	B	T	SI	-	-	-	SI	NO	-	-	2
TRATTA B Val di Varna	Biodiversità	D	B	T	SI	-	-	-	SI	NO	-	-	2

Esercizio

Vengono di seguito individuate, per le diverse tratte in cui è suddiviso il tracciato di progetto, le interferenze sui fattori ambientali vegetazione e fauna causate dall'esercizio del progetto.

	Fattore ambientale	Diretto, indiretto, secondario	Breve, medio e lungo termine	Permanente, temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per la salute umana	Rischi per il patrimonio culturale	Rischi per il paesaggio	Rischi per l'ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
TRATTA A Finestra Funes	Biodiversità	D	L	P	SI	-	-	-	SI	NO	-	-	2
TRATTA B Val di Varna	Biodiversità	D	L	P	SI	-	-	-	SI	NO	-	-	2

6.10.2 Territorio

Cantiere

Gli impatti sono determinati in varia misura da tutte le parte di cui si compone il progetto e pertanto sono descritti nella tabella seguente sempre alla stessa maniera per ogni singola tratta.

	Fattore ambientale	Diretto, indiretto, secondario	Breve, medio e lungo termine	Permanente, temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per la salute umana	Rischi per il patrimonio culturale	Rischi per il paesaggio	Rischi per l'ambiente	Impatti cumulativi ocn altri progetti	Impatti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
TRATTA A Finestra Funes	Territorio	D	L	P	SI	-	-	-	SI	NO	-	-	3
TRATTA B Val di Varna	Territorio	D	L	P	SI	-	-	-	SI	NO	-	-	3

Esercizio

Di seguito la tabella di sintesi degli impatti sulla componente territorio.

È opportuno chiarire che il livello di significatività attribuito al progetto è pari a 5 in quanto la perdita di suolo per la realizzazione dell'opera costituisce una interferenza non mitigabile.

Esercizio

Di seguito la tabella degli impatti in fase di esercizio:

	Fattore ambientale	Diretto, indiretto, secondario	Breve, medio e lungo termine	Permanente, temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per la salute umana	Rischi per il patrimonio culturale	Rischi per il paesaggio	Rischi per l'ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
TRATTA A Finestra Funes	Suolo	D	L	P	-	-	-	-	SI	NO	-	-	3
TRATTA B Val di Varna	Suolo	D	L	P	-	-	-	-	SI	NO	-	-	3

6.10.4 Acque

Cantiere

Si precisa che nella compilazione della tabella viene attribuita a ciascuna tratta solamente la categoria di interferenza che presumibilmente andrà a verificarsi.

6.10.5 Aria e clima

Cantiere

La tabella di sintesi seguente analizza le varie tratte nelle quali è stato suddiviso il tracciato di progetto, per ciascuna delle quali viene identificata l'eventuale categoria di impatto per il fattore ambientale Atmosfera, relativamente alla fase di cantiere.

Si precisa che nella compilazione della tabella viene attribuita a ciascuna tratta solamente la categoria di interferenza che presumibilmente andrà a verificarsi.

	Fattore ambientale	Diretto, indiretto, secondario	Breve, medio e lungo termine	Permanente, temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per la salute umana	Rischi per il patrimonio culturale	Rischi per il paesaggio	Rischi per l'ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
TRATTA A Finestra Funes	Atmosfera	D	B	T	NO	SI	NO	NO	NO	NO	-	-	2
TRATTA B Val di Varna	Atmosfera	D	B	T	NO	SI	NO	NO	NO	NO	-	-	2

6.10.6 Rumore e vibrazioni

Cantiere

La tabella di sintesi seguente analizza le varie tratte nelle quali è stato suddiviso il progetto, per ciascuna delle quali viene identificata l'eventuale categoria di impatto per il fattore ambientale Rumore, relativamente alla fase di cantiere.

Si precisa che nella compilazione della tabella viene attribuita a ciascuna tratta solamente la categoria di interferenza che presumibilmente andrà a verificarsi.

	Fattore ambientale	Diretto, indiretto, secondario	Breve, medio e lungo termine	Permanente, temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per la salute umana	Rischi per il patrimonio culturale	Rischi per il paesaggio	Rischi per l'ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
TRATTA A Finestra Funes	Rumore	D	B	T	NO	SI	NO	NO	NO	NO	-	-	4
TRATTA B Val di Varna	Rumore	D	B	T	NO	SI	NO	NO	NO	NO	-	-	4

Esercizio

Per la componente rumore, la tabella di sintesi seguente analizza le varie tratte nelle quali è stato suddiviso il tracciato di progetto, per ciascuna delle quali viene identificata l'eventuale categoria di impatto per il fattore ambientale Rumore, relativamente alla fase di esercizio.

Si precisa che nella compilazione della tabella viene attribuita a ciascuna tratta solamente la categoria di interferenza che presumibilmente andrà a verificarsi.

	Fattore ambientale	Diretto, indiretto, secondario	Breve, medio e lungo termine	Permanente, temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per la salute umana	Rischi per il patrimonio culturale	Rischi per il paesaggio	Rischi per l'ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
TRATTA A Finestra Funes	Rumore	D	L	P	NO	SI	SI	NO	NO	SI	-	-	2
TRATTA B Val	Rumore	D	L	P	NO	SI	SI	NO	NO	SI	-	-	2

	Fattore ambientale	Diretto, indiretto, secondario	Breve, medio e lungo termine	Permanente, temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per la salute umana	Rischi per il patrimonio culturale	Rischi per il paesaggio	Rischi per l'ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
di Varna													

Per la componente vibrazioni, la tabella di sintesi seguente analizza le due tratte, per ciascuna delle quali viene identificata l'eventuale categoria di impatto per il fattore ambientale Vibrazioni, relativamente alla fase di cantiere.

Si precisa che nella compilazione della tabella viene attribuita a ciascuna tratta solamente la categoria di interferenza che presumibilmente andrà a verificarsi.

	Fattore ambientale	Diretto, indiretto, secondario	Breve, medio e lungo termine	Permanente, temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per la salute umana	Rischi per il patrimonio culturale	Rischi per il paesaggio	Rischi per l'ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
TRATTA A Finestra Funes	Vibrazioni	D	B	T	NO	SI	NO	NO	NO	SI	-	-	1
TRATTA B Val di Varna	Vibrazioni	D	B	T	NO	SI	NO	NO	NO	SI	-	-	1

6.10.7 Patrimonio culturale

Esercizio

Di seguito la tabella degli impatti della componente in esame per la fase di esercizio.

	Fattore ambientale	Diretto, indiretto, secondario	Breve, medio e lungo termine	Permanente, temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per la salute umana	Rischi per il patrimonio culturale	Rischi per il paesaggio	Rischi per l'ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
TRATTA A Finestra Funes	Patrimonio culturale	D	L	P	NO	NO	NO	SI	NO	NO	-	-	2
TRATTA B Val di Varna	Patrimonio culturale	D	L	P	NO	NO	NO	SI	NO	NO	-	-	2

6.10.8 Paesaggio

Cantiere

Di seguito la tabella degli impatti per la componente in esame.

	Fattore ambientale	Diretto, indiretto, secondario	Breve, medio e lungo termine	Permanente, temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per la salute umana	Rischi per il patrimonio culturale	Rischi per il paesaggio	Rischi per l'ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
TRATTA A Finestra Funes	Paesaggio	D	B	T	NO	NO	NO	NO	SI	NO	-	-	2

	Fattore ambientale	Diretto, indiretto, secondario	Breve, medio e lungo termine	Permanente, temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per la salute umana	Rischi per il patrimonio culturale	Rischi per il paesaggio	Rischi per l'ambiente	Impatti cumulativi ocn altri progetti	Impatti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
TRATTA B Val di Varna	Paesaggio	D	B	T	NO	NO	NO	NO	SI	NO	-	-	2

Esercizio

Sono di seguito esaminate le interferenze rispetto al tracciato ferroviario.

	Fattore ambientale	Diretto, indiretto, secondario	Breve, medio e lungo termine	Permanente, temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per la salute umana	Rischi per il patrimonio culturale	Rischi per il paesaggio	Rischi per l'ambiente	Impatti cumulativi ocn altri progetti	Impatti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
TRATTA A Finestra Funes	Paesaggio	D	L	P	SI	NO	NO	NO	SI	NO	-	-	3
TRATTA B Val di Varna	Paesaggio	D	L	P	SI	NO	NO	NO	SI	NO	-	-	3

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	231 di 292

7 OBIETTIVI DI PROTEZIONE AMBIENTALE COMUNITARI E NAZIONALI PERTINENTI AL PROGETTO

Nell'analisi dei possibili impatti ambientali determinati da un intervento sui fattori ambientali, il Dlgs 104/2017 richiede anche la descrizione di come il progetto tiene conto degli obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello comunitario e degli Stati membri e pertinenti al progetto (Dlgs 104/2017, Allegato VII, punto 5).

Si tratta di una indicazione del tutto analoga a quella già prevista in ambito VAS dalla lettera e) dell'Allegato VI alla Parte II del Dlgs 152/2006 e s.m.i., laddove si chiede di fornire, con il Rapporto Ambientale di VAS, indicazioni su "obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario o degli Stati membri, pertinenti al piano o programma, e il modo in cui, durante la sua preparazione, si è tenuto conto di detti obiettivi e di ogni considerazione ambientale".

Nel presente studio, per svolgere quest'analisi si fa ricorso alla Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile (SNSS) emessa, in bozza, nel marzo del 2017. Gli obiettivi di sostenibilità ambientale espressi a livello comunitario e nazionale sono ricompresi e declinati a livello nazionale nella SNSS che individua gli obiettivi da perseguire.

È opportuno ricordare che la precedente versione della SNSS era contenuta nella delibera del Comitato interministeriale per la programmazione economica del 2 agosto 2002. La necessità di un suo aggiornamento era stata espressa dal Dlgs 152/2006 e s.m.i., art. 34, co. 3 che stabiliva che: *"Entro sei mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto il Governo, con apposita delibera del Comitato interministeriale per la programmazione economica, su proposta del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, sentita la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato le regioni e le province autonome, ed acquisito il parere delle associazioni ambientali munite di requisiti sostanziali omologhi a quelli previsti dall'articolo 13 della legge 8 luglio 1986, n. 349, provvede all'aggiornamento della Strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile di cui alla delibera del Comitato interministeriale per la programmazione economica del 2 agosto 2002."*

La SNSS2017 è frutto di un processo di consultazione che ha portato alla definizione di cinque aree: Persone, Pianeta, Prosperità, Pace e Partnership. Ogni area si compone di un sistema di scelte strategiche declinate in obiettivi strategici nazionali. Gli obiettivi hanno una natura fortemente integrata, quale risultato di un processo di sintesi e astrazione dei temi di maggiore

rilevanza emersi dal percorso di consultazione e sottendono una ricchezza di dimensioni, ovvero di ambiti di azione, prioritari per l'attuazione della SNSS.

La tabella seguente è tratta dal documento della SNSS e costituisce un quadro sintetico delle aree tematiche e degli obiettivi strategici nazionali in essa contenuti.

La valutazione di come il progetto risponda a tali obiettivi è stata svolta in termini qualitativi attribuendo un giudizio di rispondenza (ed eventualmente un commento) agli obiettivi ritenuti pertinenti al progetto. Ciò è stato svolto aggiungendo una colonna (a destra) in cui è stata giudicata la “Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza”.

Molti obiettivi sono stati giudicati non pertinenti rispetto al progetto (“-”). Tra questi, tutti gli obiettivi che rientrano nell’Area “Persone” e “Pace”.

Un colore accompagna i giudizi espressi:

	L'obiettivo è soddisfatto dal progetto
	L'obiettivo può essere soddisfatto dal progetto
	L'obiettivo è contrastato dal progetto
	Obiettivo non pertinente

Area	Scelta	Obiettivo strategico nazionale	Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza
PERSONE	I. Azzerare la povertà e ridurre l'esclusione sociale eliminando i divari territoriali	I.1 Abbattere la percentuale di popolazione a rischio povertà	-
		I.2 Combattere la deprivazione materiale e alimentare	-
		I.3 Ridurre il disagio abitativo	-
	II. Garantire le condizioni per lo sviluppo del potenziale umano	II.1 Ridurre la disoccupazione per le fasce più deboli della popolazione	-
		II.2 Assicurare la piena funzionalità del sistema di protezione sociale e previdenziale	-
		II.3 Ridurre il tasso di abbandono scolastico e migliorare il sistema dell'istruzione obbligatoria	-
		II.4 Combattere la devianza attraverso prevenzione e integrazione sociale dei soggetti a rischio	-
III. Promuovere la salute e il benessere	III.1 Diminuire l'esposizione della popolazione ai fattori di rischio ambientale e antropico	-	

Area	Scelta	Obiettivo strategico nazionale	Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza
		III.2 Diffondere stili di vita sani e rafforzare i sistemi di prevenzione	-
		III.3 Garantire l'accesso a servizi sanitari e di cura efficaci, contrastando i divari territoriali	-
PIANETA	I. Arrestare la perdita di biodiversità	I.1 Salvaguardare e migliorare lo stato di conservazione di specie e habitat per gli ecosistemi, terrestri e acquatici	Obiettivo del progetto è quello di non determinare impatti negativi sullo stato di conservazione di specie e habitat per gli ecosistemi, terrestri e acquatici.
		I.2 Arrestare la diffusione delle specie esotiche invasive	-
		I.3 Aumentare la superficie protetta terrestre e marina e assicurare l'efficacia della gestione	-
		I.4 Proteggere e ripristinare le risorse genetiche e gli ecosistemi naturali connessi ad agricoltura, silvicoltura e acquacoltura	La realizzazione dell'intervento comporta una perdita di suolo prevalentemente destinato ad uso agricolo e boschivo. Ne consegue una perdita di risorse genetiche. Nell'ottica questo "impatto" è inevitabile ma può essere contenuto.
		I.5 Integrare il valore del capitale naturale (degli ecosistemi e della biodiversità) nei piani, nelle politiche e nei sistemi di contabilità	-
PIANETA	II. Garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali	II.1 Mantenere la vitalità dei mari e prevenire gli impatti sull'ambiente marino e costiero	-
		II.2 Arrestare il consumo del suolo e combattere la desertificazione	La realizzazione dell'intervento comporta una piccola perdita del consumo di suolo.
		II.3 Minimizzare i carichi inquinanti nei suoli, nei corpi idrici e nelle falde acquifere, tenendo in considerazione i livelli di buono stato ecologico dei sistemi naturali	Non si ravvisano condizioni di formazione di sostanze inquinanti dovute all'esercizio della linea ferroviaria.
		II.4 Attuare la gestione integrata delle risorse idriche a tutti i livelli	-
		II.5 Massimizzare l'efficienza idrica e commisurare i prelievi alla scarsità d'acqua	Il consumo idrico è previsto solamente durante la fase di cantiere. In tale fase, l'impiego della risorsa sarà strettamente

Area	Scelta	Obiettivo strategico nazionale	Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza
			commisurato alle esigenze di lavorazione. Eventuali indicazioni specifiche sono indicate tra le misure di mitigazione in fase di cantiere.
		II.6 Minimizzare le emissioni e abbattere le concentrazioni inquinanti in atmosfera	Durante la fase di cantiere si prevedono emissioni di inquinanti in atmosfera dovute all'impiego dei mezzi di lavorazione. In tale fase, l'utilizzo dei mezzi per le lavorazioni dovrà tenere conto delle indicazioni fornite in ordine alla minimizzazione e alla mitigazione degli impatti.
			Durante la fase di esercizio, le emissioni in atmosfera saranno determinate dal transito dei treni a cui l'opera è funzionale
		II.7 Garantire la gestione sostenibile delle foreste e combatterne l'abbandono e il degrado	-
III. Creare comunità e territori resilienti, custodire i paesaggi		III.1 Prevenire i rischi naturali e antropici e rafforzare le capacità di resilienza di comunità e territori	-
		III.2 Assicurare elevate prestazioni ambientali e antisismiche di edifici, infrastrutture e spazi aperti	
		III.3 Rigenerare le città, garantire l'accessibilità e assicurare la sostenibilità delle connessioni	
		III.4 Garantire il ripristino e la deframmentazione degli ecosistemi e favorire le connessioni ecologiche urbano/rurali	

Area	Scelta	Obiettivo strategico nazionale	Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza
		III.5 Assicurare lo sviluppo del potenziale delle aree interne, rurali, montane, costiere e la custodia di territori e paesaggi	Il progetto, favorendo il trasporto ferroviario rispetto a quello su gomma, contribuisce a soddisfare l'obiettivo di assicurare lo sviluppo del potenziale delle aree "interne, rurali, montane, costiere".
PROSPERITÀ	I. Finanziare e promuovere ricerca e innovazione	I.1 Aumentare gli investimenti in ricerca e sviluppo	-
		I.2 Attuare l'agenda digitale e potenziare la diffusione delle reti intelligenti	-
		I.3 Innovare processi e prodotti e promuovere il trasferimento tecnologico	-
	II. Garantire piena occupazione e formazione di qualità	II.1 Garantire qualità e continuità della formazione	-
		II.2 Incrementare l'occupazione sostenibile e di qualità	-
	III. Affermare modelli sostenibili di produzione e consumo	III.1 Dematerializzare l'economia, migliorando l'efficienza dell'uso delle risorse e promuovendo meccanismi di economia circolare	-
		III.2 Promuovere la fiscalità ambientale	-
		III.3 Assicurare un equo accesso alle risorse finanziarie	-
		III.4 Promuovere responsabilità sociale e ambientale nelle imprese e nelle amministrazioni	-
		III.5 Abbattere la produzione di rifiuti, azzerare il conferimento in discarica e promuovere il mercato delle materie prime seconde	-
		III.6 Promuovere la domanda e accrescere l'offerta di turismo sostenibile	La realizzazione dell'intervento favorisce il raggiungimento dell'obiettivo
		III.7 Garantire la sostenibilità di agricoltura e silvicoltura lungo l'intera filiera	-
		III.8 Garantire la sostenibilità di acquacoltura e pesca lungo l'intera	-

Area	Scelta	Obiettivo strategico nazionale	Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza
		filiera	
		III.9 Promuovere le eccellenze italiane	-
	IV. Decarbonizzare l'economia	IV.1 Massimizzare la produzione di energia da fonte rinnovabile e l'efficienza energetica	-
		IV.2 Aumentare la mobilità sostenibile di persone e merci, eliminando i divari territoriali	La realizzazione dell'intervento favorisce il raggiungimento dell'obiettivo
	IV.3 Abbattere le emissioni climalteranti nei settori non-ETS	La tipologia di intervento rientra in un settore non ETS (trasporti). In fase di esercizio, l'abbattimento delle emissioni climalteranti è legato alla tecnologia dei mezzi ferroviari. In fase di cantiere, sono fornite le opportune indicazioni per soddisfare al meglio l'obiettivo.	
PACE	I. Promuovere una società non violenta e inclusiva	I.1 Prevenire la violenza su donne e bambini e assicurare adeguata assistenza alle vittime	-
		II.2 Garantire l'accoglienza di migranti e richiedenti asilo e l'inclusione delle minoranze etniche e religiose	-
	II. Eliminare ogni forma di discriminazione	II.1 Eliminare ogni forma di sfruttamento del lavoro e garantire i diritti dei lavoratori	-
		II.2 Contrastare la discriminazione di genere e garantire la parità di diritti	-
		II.3 Combattere ogni discriminazione e promuovere il rispetto della diversità	-
	III. Assicurare la legalità e la giustizia	III.1 Intensificare la lotta alla criminalità	-
		III.2 Contrastare corruzione e concussione nel sistema pubblico	-
		III.3 Garantire l'efficienza e la qualità del sistema giudiziario	-
	Governance, diritti e lotta alle	Rafforzare il buon governo e la democrazia	-

Area	Scelta	Obiettivo strategico nazionale	Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza
	disuguaglianze	Fornire sostegno alle istituzioni nazionali e locali, a reti sociali o d'interesse, ai sistemi di protezione sociale, ai sindacati, alle Organizzazioni della Società Civile	-
		Migliorare l'interazione tra Stato, corpi intermedi e cittadini al fine di promuovere il rispetto dei diritti umani e i principi di trasparenza	-
		Promuovere l'uguaglianza di genere, l'empowerment delle donne e la valorizzazione del ruolo delle donne nello sviluppo	-
		Impegnarsi nella lotta alla violenza di genere e alle discriminazioni contro le donne: migliorare l'accesso e la fruizione dei servizi alla salute, ai sistemi educativi e formativi, l'indipendenza economica e sociale	-
		Migliorare le condizioni di vita dei giovani e dei minori di età: traffico di giovani donne, adolescenti e bambini, sfruttamento del lavoro minorile e le nuove forme di schiavitù, criminalità minorile, minori con disabilità, sfruttamento sessuale dei minorenni, pratiche nocive come le mutilazioni genitali delle bambine e altre forme di abuso, violenze e malattie sessuali come HIV/AIDS, discriminazione sul diritto di cittadinanza	-
		Promuovere la partecipazione e il protagonismo dei minori e dei giovani perché diventino "agenti del cambiamento", Promuovere l'integrazione sociale, l'educazione inclusiva, la formazione, la valorizzazione dei talenti.	-
	Migrazione e Sviluppo	Favorire il ruolo dei migranti come "attori dello sviluppo"	-
		Promuovere le capacità professionali ed imprenditoriali dei migranti e delle diaspore presenti sul territorio nazionale in stretto collegamento con	-

Area	Scelta	Obiettivo strategico nazionale	Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza
		i Paesi di origine	
		Promuovere modelli di collaborazione tra Europa e Africa per la prevenzione e gestione dei flussi di migranti attraverso il rafforzamento delle capacità istituzionali, la creazione di impiego e di opportunità economiche, il sostegno alla micro-imprenditoria e agli investimenti infrastrutturali in particolare nei Paesi africani	-
PARTNERSHIP	Salute	Migliorare l'accesso ai servizi sanitari e contribuire all'espansione della copertura sanitaria universale	-
		Rafforzare i sistemi sanitari di base e la formazione del personale sanitario	-
		Contrastare i fattori di rischio e l'impatto delle emergenze sanitarie: perfezionare meccanismi di allerta precoce e di prevenzione	-
		Impegnarsi nella lotta alle pandemie, AIDS in particolare e nella promozione di campagne di vaccinazione (Fondo Globale, GAVI)	-
	Istruzione	Sostenere la ricerca scientifica, la promozione di una cultura della salute e della prevenzione	-
		Operare per un forte rilancio delle funzioni di sanità pubblica, appoggio alle riforme sanitarie	-
		Garantire l'istruzione di base di qualità e senza discriminazioni di genere	
		Promuovere la formazione, migliorare le competenze professionali degli insegnanti, del personale scolastico e degli operatori dello sviluppo	-

Area	Scelta	Obiettivo strategico nazionale	Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza
		<p>Realizzare un'educazione inclusiva a favore delle fasce sociali maggiormente svantaggiate, emarginate e discriminate</p> <p>Favorire l'inserimento sociale e lavorativo dei giovani e degli adulti disoccupati offrendo una formazione fortemente professionalizzante basata sullo sviluppo delle capacità e delle competenze</p>	-
		<p>Valorizzare il contributo delle Università:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definire percorsi formativi con nuove professionalità, rivolti a studenti dei Paesi partner; - Contribuire allo sviluppo e al rafforzamento di capacità istituzionali; - Formare i futuri professionisti e dirigenti nei Paesi partner; - Mettere a disposizione strumenti di ricerca destinati a produrre innovazione per lo sviluppo e ad elaborare metodi e modelli di valutazione in linea con le buone pratiche internazionali 	-
PARTNERSHIP	Agricoltura sostenibile e sicurezza alimentare	Garantire la governance e l'accesso alla terra, all'acqua, alle risorse naturali e produttive da parte delle famiglie di agricoltori e piccoli produttori	-
		Sostenere e sviluppare tecniche tradizionali di adattamento a fattori biotici e abiotici	-
		Rafforzare le capacità di far fronte a disastri naturali anche promuovendo le "infrastrutture verdi"	-
		Incentivare politiche agricole, ambientali e sociali favorevoli all'agricoltura familiare e alla pesca artigianale	-
		Favorire l'adozione di misure che favoriscono la competitività sul mercato di prodotti in linea con i	-

Area	Scelta	Obiettivo strategico nazionale	Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza
		principi di sostenibilità delle diete alimentari	
		Rafforzare l'impegno nello sviluppo delle filiere produttive in settori chiave, richiamando il particolare modello italiano di sviluppo – PMI e distretti locali – e puntando all'incremento della produttività e della produzione, al miglioramento della qualità e alla valorizzazione della tipicità del prodotto, alla diffusione di buone pratiche colturali e alla conservazione delle aree di produzione, alla promozione del commercio equo-solidale, al trasferimento di tecnologia, allo sviluppo dell'agroindustria e dell'export dei prodotti, attraverso qualificati interventi di assistenza tecnica, formazione e capacity building istituzionale	-
	Ambiente, cambiamenti climatici ed energia per lo sviluppo	Coinvolgere il settore privato nazionale, dalle cooperative all'agro-business, attraverso la promozione di partenariati tra il settore privato italiano e quello dei Paesi partner	-
		Promuovere interventi nel campo della riforestazione, dell'ammodernamento sostenibile delle aree urbane, della tutela delle aree terrestri e marine protette, delle zone umide, e dei bacini fluviali, della gestione sostenibile della pesca, del recupero delle terre e suoli, specie tramite la rivitalizzazione della piccola agricoltura familiare sostenibile	-
		Contribuire alla resilienza e alla gestione dei nuovi rischi ambientali nelle regioni più deboli ed esposte	-
		Favorire trasferimenti di tecnologia, anche coinvolgendo gli attori profit, in settori come quello energetico, dei trasporti, industriale o della gestione urbana	Il progetto risponde positivamente all'obiettivo

Area	Scelta	Obiettivo strategico nazionale	Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza
		Promuovere l'energia per lo sviluppo: tecnologie appropriate e sostenibili ottimizzate per i contesti locali in particolare in ambito rurale, nuovi modelli per attività energetiche generatrici di reddito, supporto allo sviluppo di politiche abilitanti e meccanismi regolatori che conducano a una modernizzazione della governance energetica interpretando bisogni e necessità delle realtà locali, sviluppo delle competenze tecniche e gestionali locali, tramite formazione a diversi livelli	
	La salvaguardia del patrimonio culturale e naturale	Contribuire alla diversificazione delle attività soprattutto nelle aree rurali, montane e interne, alla generazione di reddito e di occupazione, alla promozione del turismo sostenibile, allo sviluppo urbano e alla tutela dell'ambiente, al sostegno alle industrie culturali e all'industria turistica, alla valorizzazione dell'artigianato locale e al recupero dei mestieri tradizionali	
		Intensificare le attività volte all'educazione e alla formazione, al rafforzamento delle capacità istituzionali, al trasferimento di know how, tecnologia, innovazione, intervenendo a protezione del patrimonio anche in situazioni di crisi post conflitto e calamità naturali	-
		Programmare e mettere a sistema progetti sperimentali orientati verso una maggiore conoscenza del patrimonio paesaggistico e naturale rivolte alle diverse categorie di pubblico da monitorare in un arco temporale da definire, per valutarne le ricadute e gli esiti	-
	Il settore privato	Promuovere: strumenti finanziari innovativi per stimolare l'effetto "leva" con i fondi privati e migliorare l'accesso al credito da parte delle	-

Area	Scelta	Obiettivo strategico nazionale	Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza
		PMI dei Paesi partner; dialogo strutturato con il settore privato e la Società Civile; trasferimento di know how in ambiti d'eccellenza dell'economia italiana	
		Favorire forme innovative di collaborazione tra settore privato profit e non profit, con particolare riferimento alle Organizzazioni della Società Civile presenti nei Paesi partner, ai fini dello sviluppo dell'imprenditoria a livello locale con l'obiettivo di contribuire alla lotta alla povertà attraverso la creazione di lavoro e la crescita economica inclusiva	-
VETTORI DI SOSTENIBILITÀ	I. Conoscenza comune	I.1 Migliorare la conoscenza sugli ecosistemi naturali e sui servizi ecosistemici	Gli studi ambientali che hanno accompagnato e accompagnano il progetto, così come la pubblicazione degli stessi sui siti delle Pubbliche Amministrazioni, contribuiscono al raggiungimento dell'obiettivo.
		I.2 Migliorare la conoscenza su stato qualitativo e quantitativo e usi delle risorse naturali, culturali e dei paesaggi	Gli studi ambientali che hanno accompagnato e accompagnano il progetto, così come la pubblicazione degli stessi sui siti delle Pubbliche Amministrazioni, contribuiscono al raggiungimento dell'obiettivo.
		I.3 Sviluppare un sistema integrato delle conoscenze per formulare e valutare le politiche di sviluppo	Gli studi ambientali che hanno accompagnato e accompagnano il progetto, così come la pubblicazione degli stessi sui siti delle Pubbliche Amministrazioni, contribuiscono al raggiungimento dell'obiettivo.
		I.4 Garantire la disponibilità, l'accesso e la messa in rete dei dati e delle informazioni	-
	II. Monitoraggio e valutazione di politiche, piani, progetti	II.1 Assicurare la definizione e la continuità di gestione di sistemi integrati per il monitoraggio e la valutazione di politiche, piani e progetti	-

Area	Scelta	Obiettivo strategico nazionale	Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza
		II.2 Garantire l'efficacia della gestione e la continuità del sistema integrato per il monitoraggio della SNSvS	-
	III. Istituzioni, partecipazione e partenariati	III.1 Garantire il coinvolgimento attivo della società civile nei processi decisionali e di attuazione delle politiche	L'approvazione del progetto avviene tramite un procedimento regolamentato che prevede il coinvolgimento della società civile. L'obiettivo è quindi soddisfatto.
		III.2 Garantire la creazione di efficaci meccanismi di interazione istituzionale e di inclusione della società civile per l'attuazione della SNSvS	-
		III.3 Assicurare sostenibilità, qualità e innovazione nei partenariati pubblico-privato	-
	IV. Comunicazione sensibilizzazione, educazione	IV.1 Promuovere la cultura della sostenibilità e la centralità dell'educazione allo sviluppo sostenibile	-
	V. Efficienza della pubblica amministrazione e gestione delle risorse finanziarie pubbliche	V.1 Massimizzare l'efficienza di processi e procedure nella pubblica amministrazione	-
		V.2 Assicurare l'efficienza e la sostenibilità nell'uso delle risorse finanziarie pubbliche	-

8 MISURE PER RIDURRE, MITIGARE E COMPENSARE GLI IMPATTI

- **Paesaggio**

Per il contenimento degli effetti a carico del paesaggio durante la realizzazione dell'opera, data la temporaneità che caratterizza la fase di costruzione, sarà di fondamentale importanza la scrupolosa e corretta applicazione delle procedure operative e gestionali per la prevenzione dell'inquinamento sull'ambiente idrico superficiale e sul suolo, dettagliate nei paragrafi di riferimento. Inoltre, al contenimento degli impatti sul paesaggio, contribuirà anche la corretta applicazione di generiche procedure operative per il contenimento dell'impatto acustico ed atmosferico generato dalle attività di cantiere, tali da ridurre il disturbo nei confronti dei percettori

più prossimi all'area di intervento, nonché procedure per contenere gli impatti sulla componente suolo/sottosuolo.

In particolare, per il contenimento delle polveri e del rumore si procederà attraverso:

- il lavaggio delle ruote degli automezzi;
- la bagnatura delle piste e delle aree di cantiere;
- la spazzolatura della viabilità;
- la realizzazione di barriere antipolvere e antirumore;
- una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature per ridurre le emissioni acustiche.

Per ridurre il rischio di inquinamento del suolo/sottosuolo: verrà curata la scelta dei prodotti da impiegare, limitando l'impiego di prodotti contenenti sostanze chimiche pericolose o inquinanti. Lo stoccaggio delle sostanze pericolose eventualmente impiegate avverrà in apposite aree controllate ed isolate dal terreno, e protette da telo impermeabile. Saranno, altresì, adeguatamente pianificate e controllate le operazioni di produzione, trasporto ed impiego dei materiali cementizi, le casserature ed i getti.

• **Acque**

Gli impatti sull'ambiente idrico sotterraneo non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma piuttosto impatti potenziali.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sull'ambiente idrico in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti e dei prodotti di natura cementizia, alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi.

Di seguito sono illustrate una serie di procedure operative che dovranno essere seguite nel corso dei lavori.

Lavori di movimento terra - L'annaffiatura delle aree di cantiere tesa a prevenire il sollevamento di polveri deve essere eseguita in maniera tale da evitare che le acque fluiscano direttamente verso una canalizzazione superficiale, trasportandovi dei sedimenti (a questo fine occorrerà in generale realizzare un fosso di guardia a delimitazione dell'area di lavoro).

Operazioni di casseratura a getto - Le casserature da impiegare per la costruzione delle opere in c.a. devono essere progettate e realizzate in maniera tale che tutti i pannelli siano adeguatamente a contatto con quelli accanto o che gli stessi vengano sigillati in modo da evitare perdite di calcestruzzo durante il getto. Le casserature debbono essere ben mantenute in modo che venga

assicurata la perfetta aderenza delle loro superfici di contatto. Durante le operazioni di getto in corrispondenza del punto di consegna occorrerà prendere adeguate precauzioni al fine di evitare sversamenti dalle autobetoniere, che potrebbero tradursi in contaminazione delle acque sotterranee.

Trasporto del calcestruzzo - Al fine di prevenire fenomeni di inquinamento delle acque e del suolo è necessario che la produzione, il trasporto e l'impiego dei materiali cementizi siano adeguatamente pianificate e controllate.

Per l'appalto in esame è previsto l'approvvigionamento di calcestruzzo da impiegare per i lavori mediante autobetoniere.

I rischi di inquinamento indotti dall'impiego delle autobetoniere possono essere limitati applicando le seguenti procedure:

- il lavaggio delle autobetoniere dovrà essere effettuato presso l'impianto di produzione del calcestruzzo;
- nel caso in cui l'appaltatore scelga di svolgere in sito il lavaggio delle autobetoniere, esso dovrà provvedere a realizzare un apposito impianto collegato ad un sistema di depurazione; - secchioni, pompe per calcestruzzo ed altre macchine impiegate per i getti dovranno essere anch'esse lavate presso lo stesso impianto;
- gli autisti delle autobetoniere, qualora non dipendenti direttamente dall'appaltatore, dovranno essere informati delle procedure da seguire per il lavaggio delle stesse;
- tutti i carichi di calcestruzzo dovranno essere trasportati con la dovuta cautela al fine di evitare perdite lungo il percorso; per lo stesso motivo, le autobetoniere dovranno sempre circolare con un carico inferiore di almeno il 5% al massimo della loro capienza;
- in aree a particolare rischio, quali quelle in vicinanza di corsi d'acqua, occorrerà usare particolare prudenza durante il trasporto, tenendo una velocità particolarmente moderata; nelle stesse aree l'appaltatore dovrà curare la manutenzione delle piste di cantiere e degli incroci con la viabilità esterna.

Utilizzo di sostanze chimiche - La possibilità d'inquinamento dei corpi idrici da parte delle sostanze chimiche impiegate sul sito di cantiere deve essere prevenuta da parte dell'Appaltatore tramite apposite procedure che comprendono:

- la scelta, tra i prodotti che possono essere impiegati per uno stesso scopo, di quelli più sicuri (ad esempio l'impiego di prodotti in matrice liquida in luogo di solventi organici volatili);

- la scelta della forma sotto cui impiegare determinate sostanze (prediligendo ad esempio i prodotti in pasta a quelli liquidi o in polvere);
- la definizione di metodi di lavoro tali da prevenire la diffusione nell'ambiente di sostanze inquinanti (ad esempio tramite scelta di metodi di applicazione a spruzzo di determinate sostanze anziché metodi basati sul versamento delle stesse);
- la delimitazione con barriere di protezione (formate da semplici teli o pannelli di varia natura) delle aree dove si svolgono determinate lavorazioni;
- l'utilizzo dei prodotti potenzialmente nocivi per l'ambiente ad adeguata distanza da aree sensibili del territorio come i corsi d'acqua;
- la limitazione dei quantitativi di sostanze mantenuti nei siti di lavoro al fine di ridurre l'impatto in caso di perdite (ciò si può ottenere ad esempio acquistando i prodotti in recipienti di piccole dimensioni);
- la verifica che ogni sostanza sia tenuta in contenitori adeguati e non danneggiati, contenenti all'esterno una chiara etichetta per l'identificazione del prodotto;
- lo stoccaggio delle sostanze pericolose in apposite aree controllate;
- lo smaltimento dei contenitori vuoti e delle attrezzature contaminate da sostanze chimiche secondo le prescrizioni della vigente normativa;
- la definizione di procedure di bonifica per tutte le sostanze impiegate nel cantiere;
- la formazione e l'informazione dei lavoratori sulle modalità di corretto utilizzo delle varie sostanze chimiche;
- la pavimentazione delle aree circostanti le officine dove si svolgono lavorazioni che possono comportare la dispersione di sostanze liquide nell'ambiente esterno.

Modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose - Qualora occorra provvedere allo stoccaggio di sostanze pericolose, il Responsabile del cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori e con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione, provvederà ad individuare un'area adeguata. Tale area dovrà essere recintata e posta lontano dai baraccamenti e dalla viabilità di transito dei mezzi di cantiere; essa dovrà inoltre essere segnalata con cartelli di pericolo indicanti il tipo di sostanze presenti.

Lo stoccaggio e la gestione di tali sostanze verranno effettuati con l'intento di proteggere il sito da potenziali agenti inquinanti. Le sostanze pericolose dovranno essere contenute in contenitori non danneggiati; questi dovranno essere collocati su un basamento in calcestruzzo o comunque su un'area pavimentata e protetti da una tettoia.

Drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue - I piazzali del cantiere dovranno essere provvisti di un sistema di adeguata capacità per la raccolta delle acque meteoriche. Inoltre per l'area destinata a cantiere operativo, dove sono installati i magazzini, le officine e gli impianti di lavaggio dei mezzi e di distribuzione del carburante potranno essere realizzate una vasca per la sedimentazione dei materiali in sospensione ed una vasca per la disoleazione prima dello scarico in fognatura delle acque di piazzale.

Manutenzione dei macchinari di cantiere - La manutenzione dei macchinari impiegati nelle aree di cantiere è di fondamentale importanza anche al fine di prevenire fenomeni d'inquinamento. Gli addetti alle macchine operatrici dovranno a questo fine controllare il funzionamento delle stesse con cadenza periodica, al fine di verificare eventuali problemi meccanici.

Ogni perdita di carburante, di liquido dell'impianto frenante, di oli del motore o degli impianti idraulici deve essere immediatamente segnalata al responsabile della manutenzione. L'impiego della macchina che abbia problemi di perdite dovrà essere consentito solo se il fluido in questione può essere contenuto tramite un apposito recipiente o una riparazione temporanea ed alla sola condizione che la riparazione del guasto sia effettuata nel più breve tempo possibile. In ogni altro caso la macchina in questione non potrà operare, ed in particolare non potrà farlo in aree prossime a corsi d'acqua.

La contaminazione delle acque superficiali può avvenire anche durante operazioni di manutenzione o di riparazione. Al fine di evitare ogni problema è necessario che tali operazioni abbiano luogo unicamente all'interno del cantiere, in aree opportunamente definite e pavimentate, dove siano disponibili dei dispositivi e delle attrezzature per intervenire prontamente in caso di dispersione di sostanze inquinanti.

Il lavaggio delle betoniere, delle pompe, dei secchioni e di altre attrezzature che devono essere ripulite del calcestruzzo dopo l'uso dovrà essere svolto in aree appositamente attrezzate.

Controllo degli incidenti in sito e procedure d'emergenza - Nel caso di versamenti accidentali di sostanze inquinanti sarà cura del Responsabile del Cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori, mettere immediatamente in atto i provvedimenti di disinquinamento ai sensi della normativa vigente.

Piano d'intervento per emergenze d'inquinamento – Nell'elaborazione del sistema di gestione ambientale dovrà essere posta particolare attenzione al piano d'intervento per emergenze di inquinamento di corpi idrici per prevenire incidenti tali da indurre fenomeni di inquinamento durante le attività di costruzione.

Il piano dovrà definire:

- le operazioni da svolgere in caso di incidenti che possano causare contaminazione delle acque superficiali e sotterranee;
- il personale responsabile delle procedure di intervento;
- il personale addestrato per intervenire;
- i mezzi e le attrezzature a disposizione per gli interventi e la loro ubicazione;
- gli enti che devono essere contattati in funzione del tipo di evento.

Lo scopo della preparazione di tale piano è quello di ottimizzare il tempo per le singole procedure durante l'emergenza, per stabilire le azioni da svolgere e per fare in modo che il personale sia immediatamente in grado di intervenire per impedire o limitare la diffusione dell'inquinamento.

Il piano di intervento dovrà essere periodicamente aggiornato al fine di prendere in considerazione eventuali modifiche dell'organizzazione dei cantieri.

Il personale dovrà essere istruito circa le procedure previste nel piano; lo stesso piano dovrà essere custodito in cantiere in luogo conosciuto dai soggetti responsabili della sua applicazione.

Le procedure di emergenza contenute nel piano possono comprendere:

- misure di contenimento della diffusione degli inquinanti;
- elenco degli equipaggiamenti e dei materiali per la bonifica disponibili sul sito di cantiere e della loro ubicazione;
- modalità di manutenzione dei suddetti equipaggiamenti e materiali;
- nominativi dei soggetti addestrati per l'emergenza e loro reperibilità;
- procedure da seguire per la notifica dell'inquinamento alle autorità competenti;
- recapiti telefonici degli enti pubblici da contattare in caso di inquinamento (compresi i consorzi di bonifica);
- nominativi delle imprese specializzate in attività di bonifica presenti nell'area.

È necessario, inoltre, che vengano predisposte adeguate procedure per la consegna, lo stoccaggio, l'impiego e lo smaltimento di sostanze quali bentonite, liquami fognari, pesticidi ed erbicidi.

- **Atmosfera**

Bagnatura delle piste e delle aree di cantiere

Saranno predisposti gli opportuni interventi di bagnatura delle piste, delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni che consentiranno di contenere la produzione di polveri. Tali

interventi saranno effettuati tenendo conto del periodo stagionale con incrementi della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza delle applicazioni e della quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario e al potenziale medio di evaporazione giornaliera del sito. Si prevede di impiegare circa 1 l/m² per ogni trattamento di bagnatura. E' stato previsto un programma di bagnatura che prevede la bagnatura di tutte le aree di cantiere e per tutta la durata del cantiere. Si prevede quindi per ciascuna area di cantiere una frequenza di bagnatura nel periodo da Gennaio a Giugno e da Ottobre a Dicembre una bagnatura una volta ogni due giorni, mentre nel periodo da Giugno a settembre una frequenza delle bagnature pari a 2 volte al giorno. Per contenere le interferenze dei mezzi di cantiere sulla viabilità sarà necessario prevedere la copertura dei cassoni dei mezzi destinati alla movimentazione dei materiali con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali. Al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta.

Spazzolatura della viabilità

Mentre l'intervento sopra descritto di bagnatura verrà operato sulle piste sterrate ed all'interno delle aree di cantiere, sulla viabilità esterna interessata dal traffico dei mezzi di cantiere, nei tratti prossimi alle aree di cantiere si adotteranno misure di abbattimento della polverosità tramite spazzolature ad umido. Tale operazione verrà condotta in maniera sistematica su tutte le viabilità interessate da traffico di mezzi pesanti che si dipartano dalle piste o dai cantieri operativi, per tutto il periodo in cui tali viabilità saranno in uso da parte dei mezzi di cantiere. Tali interventi di mitigazione sono ricompresi tra gli oneri di sicurezza.

Misure di ottimizzazione per l'inquinamento atmosferico a carico dell'appaltatore

Di seguito vengono prescritti provvedimenti, sotto forma di una lista di controllo, generali e specifici in funzione del metodo di costruzione per la riduzione delle emissioni di sostanze nocive nell'aria sui cantieri. Altri provvedimenti ed altre soluzioni non sono esclusi purché sia comprovato che comportano una riduzione delle emissioni almeno equivalente. La maggior parte dei provvedimenti comprende requisiti base e corrisponde ad una «buona prassi di cantiere, altri consistono in misure preventive specifiche.

Processi di lavoro meccanici

Le polveri e gli aerosol in cantieri prodotti da sorgenti puntuali o diffuse (impiego di macchine ed attrezzature, trasporti su piste di cantiere, estrazione, trattamento e trasbordo di materiale, dispersione tramite il vento ecc.) sono da ridurre alla fonte mediante l'adozione di adeguate misure. In particolare per le attività che producono polvere, come smerigliatura – fresatura – foratura – sabbiatura – sgrossatura – lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura – frantumazione – macinatura – getto – deposizione – separazione -crivellatura – carico/scarico – presa con la benna – pulizia a scopa – trasporto, vanno adottati i seguenti provvedimenti:

IMMENTAZIONE DEL MATERIALE	M1	Agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, per esempio mediante un'irrorazione controllata.
	M2	Impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto.
	M3	Ridurre al minimo i lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo, risp. proteggere i punti di raduno dal vento.

DEPOSITI DEL MATERIALE	M4	I depositi di materiale sciolto e macerie come materiale non bituminoso di demolizione delle strade, calcestruzzo di demolizione, sabbia ghiaiosa riciclata con frequente movimentazione del materiale vanno adeguatamente protetti dal vento per es. mediante una sufficiente umidificazione, pareti/valli di protezione o sospensione dei lavori in caso di condizioni climatiche avverse.
	M5	Proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde.
AREE DI CIRCOLAZIONE NEI CANTIERI	M6	Sulle piste non consolidate legare le polveri in modo adeguato mediante autocisterna a pressione o impianto d'irrigazione.
	M7	Limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere a per es. 30 km/h.
	M8	Munire le piste di trasporto molto frequentate con un adeguato consolidamento, per es. una pavimentazione o una copertura verde. Le piste vanno periodicamente pulite e le polveri legate per evitare depositi di materiali sfusi sulla pista.

	M9	Munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per esempio impianti di lavaggio delle ruote.
--	----	--

OPERE DI PAVIMENTAZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONE Mastice d'asfalto, materiale di tenuta a caldo, bitume a	T3	Impiego di mastice d'asfalto e bitume a caldo con bassa tendenza di esalazione di fumo. Le temperature di lavorazione non devono superare i seguenti valori: - mastice d'asfalto, posa a macchina: 220°C - mastice d'asfalto, posa a mano: 240°C - bitume a caldo: 190°C
	T4	Impiego di caldaie chiuse con regolatori della temperatura.
DEMOLIZIONE E SMANTELLAMENTO	M10	Gli oggetti da demolire o da smantellare vanno scomposti possibilmente in grandi pezzi con adeguata agglomerazione delle polveri (per es. umidificazione).

Processi di lavoro termici e chimici

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri (riscaldamento - pavimentazione – taglio – rivestimento a caldo – saldatura) si sprigionano gas e fumi.

Sono prioritarie misure in relazione alla lavorazione a caldo di bitume (pavimentazione stradale, impermeabilizzazioni, termoadesione) nonché ai lavori di saldatura.

Nella lavorazione di prodotti contenenti solventi (attività: rivestire – incollare – decapare – schiumare – pitturare – spruzzare) o nei processi chimici (di indurimento) vengono sprigionate sostanze solventi. L'Appaltatore valuterà le azioni di seguito proposte evidenziando se esistono impedimenti tecnici alla loro attuazione. Qualora così non fosse, sarà sua cura darne attuazione.

- **Rumore**

Le misure di mitigazione, quali barriere acustiche fonoassorbenti, sono state propriamente definite e descritte all'interno del paragrafo relativo alla componente rumore.

Oltre a tali interventi di mitigazione diretti, durante la fasi di realizzazione delle opere verranno applicate generiche procedure operative per il contenimento dell'impatto acustico generato dalle

attività di cantiere. In particolare verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

Dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili. In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica puntuale sui ricettori più vicini mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono essere sintetizzati come di seguito:

- scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea ed ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti ed in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

In particolare i macchinari e le attrezzature utilizzate in fase di cantiere saranno silenziate secondo le migliori tecnologie per minimizzare le emissioni sonore in conformità al DM 01/04/04 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale": il rispetto di quanto previsto dal D.M. 01/04/94 è prescrizione operativa a carico dell'Appaltatore.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	253 di 292

Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Fondamentale risulta, anche, una corretta definizione del lay-out del cantiere; a tal proposito le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere risultano essere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...).

- **Vibrazioni**

Per la componente in esame non sono prevedibili interventi di mitigazione propriamente detti, dal momento che le attività previste a progetto non determineranno un impatto significativo nel territorio limitrofo.

Al fine di contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari, è necessario agire sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia ed adottare semplici accorgimenti, quali quelli di tenere gli autocarri in stazionamento a motore acceso il più possibile lontano dai ricettori.

La definizione di misure di dettaglio è demandata all'Appaltatore, che per definirle dovrà basarsi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati e su apposite misure. In linea indicativa, l'Appaltatore dovrà:

- rispettare la norma di riferimento ISO 2631, recepita in modo sostanziale dalla UNI 9614, con i livelli massimi ammissibili delle vibrazioni sulle persone;
- contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari agendo sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia;
- definire le misure di dettaglio basandosi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati;

per i ricettori sensibili, dove presumibilmente le attività legate alle lavorazioni più impattanti saranno incompatibili con la fruizione del ricettore, dovrà porre in essere procedure operative che consentano di evitare lavorazioni impattanti negli orari e nei tempi di utilizzo dei ricettori.

8.1 Esercizio

Per l'opera di progetto non sono previste misure di mitigazione per le componenti in esame.

9 IL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Le risultanze ambientali emerse nei capitoli precedenti confluiscono nel Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) che permette di tenere sotto controllo gli indicatori ambientali connessi alla realizzazione e all'esercizio dell'opera e altresì di rispondere a specifiche esigenze locali non necessariamente evidenziate in fase progettuale.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale, redatto ai sensi della normativa ambientale vigente, ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera, risalendo alle loro cause, al fine di determinare se tali variazioni siano imputabili all'opera in costruzione o realizzata e per ricercare i correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale preesistente.

Il monitoraggio dello stato ambientale, eseguito durante e dopo la realizzazione dell'opera consentirà di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura ferroviaria;

rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti.

Il Piano individua i punti in cui eseguire le misure nonché le modalità di esecuzione delle stesse. In funzione della tipologia di interventi previsti e del sistema di cantierizzazione progettato, il monitoraggio ambientale nelle diverse fasi Ante Operam (AO), Corso d'Opera (CO) e Post Operam (PO) si concentrerà sulle componenti: Acque superficiali, Acque sotterranee, Suolo e sottosuolo, Atmosfera, Rumore, Vegetazione, Flora e Fauna e Ambiente sociale.

Nel dettaglio le tre fasi in cui si articola il monitoraggio, in funzione delle fasi evolutive dell'iter di realizzazione dell'opera, sono:

- **Monitoraggio Ante Operam (AO):** verrà eseguito prima dell'avvio dei lavori con lo scopo di fornire una descrizione dello stato di bianco dell'ambiente e di fungere da base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la fase di costruzione. Le situazioni in tal modo definite andranno a costituire, per quanto possibile, il livello iniziale di riferimento cui rapportare gli esiti delle successive campagne di misura in corso d'opera e post operam.
- **Monitoraggio Corso d'Opera (CO):** verrà eseguito per documentare l'evolversi della situazione ambientale ante operam al fine di verificare che l'incidenza degli impatti attesi corrisponda a quanto previsto nel Progetto Ambientale della Cantierizzazione. In tal modo sarà possibile segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali affinché si possa intervenire nei modi e nelle forme più opportune nonché verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione adottati in fase di cantiere, e il rispetto dei limiti normativi di riferimento.
- **Monitoraggio Post Operam (PO):** verrà eseguito al termine della realizzazione dell'opera, con l'obiettivo di accertare la reale efficacia delle opere di mitigazione ambientale permanenti poste in essere e delle metodiche applicate.

Seguendo un principio di flessibilità, la frequenza e la localizzazione dei rilevamenti potranno essere modificate in funzione dell'aggiornamento e completamento dei dati effettuato nella fase ante operam, dell'evoluzione effettiva dei cantieri e delle prescrizioni o esigenze specifiche eventualmente emerse in itinere e pertanto non definibili a priori.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA IBL1	LOTTO 1A	CODIFICA D 22RG	DOCUMENTO SA 00 0A 001	REV. C

9.1 Criteri di acquisizione, archiviazione e restituzione dei dati di monitoraggio

Al fine di assicurare l'uniformità delle misure rilevate nelle diverse fasi del Monitoraggio Ambientale, ogni sistema di monitoraggio ambientale deve garantire, come minimo:


- **controllo e validazione dei dati;**
- **archiviazione dei dati e aggiornamento degli stessi;**
- **confronti, simulazioni e comparazioni;**
- **restituzione tematiche.**

I dati di monitoraggio saranno elaborati mediante adeguati strumenti tecnologici ed informatici in grado di acquisire, trasmettere, archiviare ed analizzare coerentemente l'insieme di dati proveniente dalle diverse componenti specifiche monitorate nel tempo. I dati relativi alle diverse componenti ambientali rilevate saranno disponibili sia su archivi informatici (basati su Sistemi Informativi Territoriali), attraverso i quali è possibile seguire nel dettaglio l'evoluzione del quadro ambientale e realizzare un sistema per la distribuzione dell'informazione ai vari enti pubblici, sia su documenti cartacei, da trasmettere su richiesta agli enti interessati.

Per l'acquisizione e la restituzione delle informazioni, saranno predisposte specifiche schede di rilevamento, contenenti elementi relativi al contesto territoriale (caratteristiche morfologiche, distribuzione dell'edificato, sua tipologia, ecc.), alle condizioni al contorno (situazione meteo-climatica, infrastrutture di trasporto e relative caratteristiche di traffico, impianti industriali, attività artigianali, ecc.), all'esatta localizzazione del punto di rilevamento, oltre al dettaglio dei valori numerici delle grandezze oggetto di misurazione, annotazioni di fenomeni singolari che si ritengono non sufficientemente rappresentativi di una condizione media o tipica dell'ambiente in indagine. Per ciascuna componente ambientale saranno redatte, per le diverse fasi del monitoraggio, delle planimetrie, dove saranno indicate le opere, le infrastrutture, la viabilità, ed i punti di monitoraggio. Tali planimetrie saranno integrate e modificate sulla base degli eventuali cambiamenti che il PMA subirà nel corso della costruzione dell'opera.

Nelle diverse fasi del monitoraggio, per ogni componente ambientale monitorata, verranno prodotti rapporti periodici per i vari punti di misura dopo ogni campagna di monitoraggio. Tali rapporti, oltre ai valori numerici dei diversi parametri misurati, conterranno una descrizione sintetica dello stato della componente monitorata, delle sorgenti di inquinamento eventualmente presenti nella fase di attività in esame, oltre ad una descrizione delle attività di cantiere svolte e/o in corso.

Nella fase in Corso d'Opera inoltre, con cadenza prefissata, sarà redatta, per ogni componente ambientale, una relazione di sintesi dei rapporti di misura, in cui verranno descritte le attività svolte

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	257 di 292

ed evidenziate le variazioni indotte dalle attività di cantiere sull'ambiente circostante e le eventuali opere di mitigazione predisposte.

Nella fase post operam, per ogni componente ambientale monitorata, verrà redatta una relazione finale di sintesi, in cui verranno descritte ed evidenziate le eventuali variazioni indotte sull'ambiente successivamente alla realizzazione dell'opera e gli eventuali interventi correttivi adottati.

9.2 Componente atmosfera

Sono da prevedere le necessarie attività di controllo durante le fasi di costruzione dell'opera dovuti alle lavorazioni previste e al trasporto dei materiali da costruzione e dei materiali di risulta da scavi e demolizioni.

Infatti, dal momento che il progetto in esame è relativo alla realizzazione di un nuovo tratto ferroviario per il potenziamento dell'accesso sud al tunnel di base del Brennero, si escludono significativi rischi d'impatto sulla qualità dell'aria in fase di esercizio dell'opera, che comporterà invece una riduzione del traffico veicolare per quota domanda trasferita sulla ferrovia. Non risulta pertanto necessario prevedere alcun monitoraggio per la fase *post operam* dell'infrastruttura.

Nello specifico sono da valutare principalmente:

- l'impatto delle polveri determinate dalle lavorazioni di cantiere (scavi, movimenti terra, realizzazione cumuli di inerti, ecc.);
- l'impatto derivante dalle polveri generate dal transito degli automezzi impiegati per il trasporto dei materiali sia all'interno delle aree di lavorazione, lungo le piste di cantiere, sia lungo la viabilità esterna ai cantieri di collegamento con i siti di cava e di deposito dei materiali di risulta.

Il monitoraggio verrà effettuato in alcuni punti significativi denominati sezioni di monitoraggio. Per sezione si intende una zona definita in cui si ritiene necessario prevedere la determinazione del potenziale contributo della cantierizzazione in termini di inquinanti atmosferici. In particolare si definisce la seguente tipologia di sezione di monitoraggio:

Aree di cantiere presenti per tutta la durata dei lavori.

Per ciascuna sezione di monitoraggio, sempre secondo le finalità definite sopra si prevede l'ubicazione di almeno due punti di monitoraggio, in particolare:

- un punto di monitoraggio in un'area interessata da emissioni atmosferiche prodotte dall'attività di cantiere.

- un secondo punto di monitoraggio (in una postazione di misura assolutamente equivalente alla prima in termini di condizioni ambientali al contorno ma non influenzato dal cantiere e, ovviamente, non influenzato da altri cantieri o punti di immissione singolare.

L'ubicazione dei punti di monitoraggio che costituiranno ciascuna sezione sarà determinata in riferimento ai risultati delle analisi ambientali di progetto, e potrà essere modificata durante la fase di corso d'opera, sempre con la finalità di evidenziare nella sezione il contributo delle emissioni di cantiere. È necessario evidenziare il concetto che in progetto viene stabilita e definita univocamente la posizione della sezione e non l'ubicazione dei singoli punti che concorrono a misurare il contributo emissivo della sezione stessa. Tale scelta scaturisce dal fatto che solitamente i punti di monitoraggio sono definiti in base ai risultati del modello di simulazione e quindi in base ai dati meteo utilizzati che non sono sito specifici, ma di zone vicine.

La rete di monitoraggio sarà composta da n. sezioni di monitoraggio (ATC). Il numero di tali sezioni sarà proporzionale all'ampiezza delle aree interferite, al numero di recettori sensibili, alla severità dei potenziali impatti e alla durata delle attività connesse alla realizzazione dell'opera.

Le sezioni saranno monitorate sia in fase di ante operam che di corso d'opera.

Generalmente non sono presenti elementi di impatto per la componente atmosfera nella fase post operam, quindi non si prevede di eseguire monitoraggi in fase post operam.

Tenuto conto delle caratteristiche delle lavorazioni oggetto di monitoraggio, per cui saranno monitorare le seguenti aree:

- Area della finestra di Funes;
- Area del deposito definitivo e di stoccaggio temporaneo di Forch.

I principali impatti sulla componente atmosfera in esame sono riconducibili essenzialmente alle attività connesse alla realizzazione degli imbocchi delle gallerie Gardena (Nord) e Scaleres (Sud) e del viadotto Isarco, infine è prevista in corrispondenza dell'area di cantiere AT04E la realizzazione di un impianto di frantumazione volto all'ottimizzazione e alla riduzione del flusso veicolare verso il deposito definitivo.

Per quanto riguarda il deposito di Forch la principale attività è connessa alla attività estrattiva di parte del sito individuato come sito di riutilizzo finale del materiale scavato per la realizzazione della galleria Scaleres.

Le attività di monitoraggio saranno effettuate presso le aree di cantiere individuate ed analizzate all'interno dei capitoli precedenti, in cui si prevedono significative movimentazioni e lavorazioni di materiale terrigeno e/o polverulento.

Saranno effettuate misure di tipo ATC, volte al rilevamento principalmente delle polveri, che costituiscono l'inquinante aerodisperso di impatto diretto più significativo per le attività di cantiere in esame. I parametri da rilevare saranno:

- Polveri Totali Sospese
- **Polveri respirabili PM₁₀**;
- Polveri inalabili PM_{2,5};
- Presenza di metalli (As, Cd, Ni, Pb nel PM₁₀)

Il valore limite giornaliero è di 50 µg/mc da non superare più di 35 volte in un anno e il valore limite annuale è di **40 µg/mc**.

Contemporaneamente alle misurazioni di tipo ATC verranno rilevati i seguenti parametri meteorologici:

- Velocità del vento
- Direzione del vento
- Componente verticale del vento (anemometro tridimensionale)
- Umidità relativa
- Temperatura
- Precipitazioni atmosferiche
- Pressione barometrica
- Radiazione solare

Verranno definite, prima dell'inizio dei lavori utilizzando anche i dati ante-operam, specifiche soglie di riferimento, il cui superamento, qualora non dovuto a particolari condizioni meteorologiche, ma attribuibile in una quota rilevante allo svolgimento delle attività di cantiere, determinerà la necessità di individuare le cause dell'inquinamento atmosferico e di porre in atto tempestive azioni di mitigazione degli impatti.

Nella fase in corso d'opera, le misure ATC si effettueranno con centralina mobile o fissa tramite rilevazione in continuo per almeno 15 giorni ogni trimestre.

Per le misure, dovranno essere evitati i periodi contraddistinti da un regime anemologico anomalo, ad esempio in presenza di velocità del vento molto superiori o molto inferiori al valore medio stagionale.

In considerazione delle attuali informazioni relative al progetto della cantierizzazione, alle stime del traffico indotto dai cantieri e alla quantificazione degli impatti atmosferici secondo l'applicazione modellistica riportata all'interno dello specifico capitolo del SIA, si prevede l'introduzione di:

Area di Funes

- n.2 punti di monitoraggio della tipologia ATC nelle vicinanze dei cantieri AT.04E e CO.04.A.
- n.1 punti di monitoraggio non influenzato dalle attività di cantiere ubicato in ambito rurale

Area Forch

- n.1 punti di monitoraggio della tipologia ATC nelle vicinanze del cantiere CO.02B
- n.1 punti di monitoraggio non influenzato dalle attività di cantiere ubicato in ambito rurale

ID	FREQ.	LOC.	PARAMETRI	RIFERIMENTI NORMATIVI
AREA FUNES				
ATC 9 (C.O.04A)	Trim.	ricettori/area di cantiere	polveri, PM10, PM2.5, PTS, parametri meteorologici	D. Lgs. n. 155/2010 e s.m.i. PM10 - Valore limite giornaliero 50 µg/ m3, da non superare più di 35 volte per anno civile PM10 - Valore limite annuale 40 µg/ m3
ATC 14 (AT.04.E)	Trim.	ricettori/area di cantiere/imp. frantumazione	polveri, PM10, PM2.5, PTS, parametri meteorologici	
ATC 15 (ambito rurale)	Trim.	N.i.	polveri, PM10, PM2.5, PTS, parametri meteorologici	
AREA FORCH				
ATC 6	Trim.	ricettori/area di cantiere	polveri, PM10, PM2.5, PTS, parametri meteorologici	D. Lgs. n. 155/2010 e s.m.i. PM10 - Valore limite giornaliero 50 µg/ m3, da non superare più di 35 volte per anno civile PM10 - Valore limite annuale 40 µg/ m3
ATC 5	Trim.	N.i.	polveri, PM10, PM2.5, PTS, parametri meteorologici	

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	261 di 292

9.3 Componente suolo

Le operazioni di monitoraggio della componente suolo consentiranno di valutare le modificazioni delle caratteristiche pedologiche dei terreni dovute alle operazioni di impianto dei cantieri e alle relative lavorazioni in corso d'opera.

Le alterazioni della qualità dei suoli conseguenti all'impianto e alle lavorazioni di cantiere possono essere sintetizzate come segue:

- modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei terreni;
- modificazioni delle caratteristiche agronomiche del terreno vegetale stoccato nei cantieri e riutilizzato per il ripristino dei medesimi o per le aree destinate a verde;
- variazione di fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, infiltrazione di sostanze chimiche, etc.).

Si ritiene quindi necessario prevedere le tre fasi di monitoraggio AO, CO e PO.

Il monitoraggio ante-operam sarà volto alla conoscenza di fertilità e caratteristiche fisiche del suolo.

Il monitoraggio post-operam verrà effettuato al fine di verificare il corretto ripristino delle caratteristiche pedologiche ed agronomiche dei terreni, a seguito dello smantellamento dei cantieri, con particolare attenzione all'accertamento di eventuali alterazioni subite dal terreno (inquinamenti, compattazione, ecc.) a seguito delle attività dei cantieri.

Il monitoraggio si distingue nelle due seguenti tipologie di attività:

- monitoraggio dei suoli nelle aree di cantiere dove è previsto il ripristino dei medesimi e la sistemazione a verde al termine dei lavori;
- monitoraggio delle aree di stoccaggio del terreno vegetale da reimpiegare per rinterri e riambientalizzazioni.

Le aree maggiormente sensibili, che verranno monitorate, sono quindi le aree di cantiere oggetto di attività di lavorazione (cantieri operativi CO) e le aree di stoccaggio (AS). Si prevede i seguenti punti di monitoraggio:

- un punto di monitoraggio nell'area di deposito di Forch
- tre punti di monitoraggio presso l'area della finestra di Funes (nelle aree di stoccaggio AS.04.A, AS.04B e nei pressi del CO.04B)

Allo scopo di ottenere informazioni esaustive riguardanti la qualità dei suoli, nelle fasi AO e PO verranno eseguite indagini mediante scavi finalizzati alla determinazione delle caratteristiche

pedologiche delle aree. Le indagini, da eseguirsi tramite pozzetti stratigrafici, si spingeranno fino alla profondità di 1,5 m per caratterizzare il profilo costituito dai diversi orizzonti rilevati. Nell'ambito dei pozzetti si provvederà alla determinazione sia dei parametri pedologici del sito, sia dei principali parametri fisico-chimici.

Verranno inoltre raccolti dei campioni (2 per ciascun punto di indagine, rappresentativi di differenti quote), che saranno sottoposti ad analisi di laboratorio per la determinazione di eventuali sostanze inquinanti correlate alle attività di cantiere.

I parametri di indagine previsti sono i seguenti:

Parametri pedologici	
esposizione	pendenza
uso del suolo	microrilievo
pietrosità superficiale	rocciosità affiorante
fenditure superficiali	vegetazione
stato erosivo	permeabilità
classe di drenaggio	substrato pedogenetico

Caratterizzazione degli orizzonti e determinazione parametri fisico-chimici <i>in situ</i> e/o in laboratorio	
designazione orizzonte	profondità falda
limiti di passaggio	colore allo stato secco e umido
tessitura	struttura
consistenza	porosità
umidità	contenuto in scheletro
concrezioni e noduli	efflorescenze saline
fenditure	pH

Parametri chimici (analisi di laboratorio)	
capacità di scambio cationico	azoto totale
azoto assimilabile	fosforo assimilabile
carbonati totali	sostanza organica
idrocarburi	As, Cd, Cr tot, Cr VI, Hg, Pb, Ni
Cianuri	Fluoruri
Benzene	IPA
PCB	Fenolo
Fitofarmaci totali	Tossicità

In corso d'opera il monitoraggio riguarderà le aree di stoccaggio dei terreni da riutilizzare in aree verdi, ed avrà lo scopo di verificare i seguenti parametri:

- altezza massima dei cumuli di terreno di stoccaggio;
- corretta gestione dei cumuli di terreno;
- eventuale presenza di situazioni di contaminazione che possano avere interessato il terreno vegetale.

Il monitoraggio verrà effettuato tramite analisi visive, con cadenza semestrale per tutta la fase CO.

Nella fase di Ante Operam il monitoraggio sarà effettuato una sola volta.

Le operazioni di monitoraggio Post Operam verranno realizzate una sola volta dopo le attività di sgombero del cantiere e di rinaturalizzazione del sito che prevedono:

- la rimozione di tutti i materiali dalle aree di cantiere dismesse;
- lo scotico dello strato superficiale del terreno per una altezza variabile in funzione del grado di compattazione e di qualità acquisito nel corso delle lavorazioni;
- la posa in opera e rimodellamento di terreno vegetale, con caratteristiche chimico fisiche simili a quelle dei terreni circostanti, nei siti coinvolti dalla cantierizzazione.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva dei punti di monitoraggio previsti per la componente suolo sia nei pressi della Finestra di Funes che nel deposito di Forch.

ID	FREQ. CO	LOC.	PARAMETRI	RIFERIMENTI NORMATIVI
Area FUNES				
SUO 13 (CO.04.A)	Sem.	area di cantiere/area di lavoro	parametri pedologici, misure in situ, parametri chimico-fisici di laboratorio	D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. Allegato 5 Parte IV Titolo V
SUO 14 (AS.04.A)	Sem.	area di cantiere	parametri pedologici, misure in situ, parametri chimico-fisici di laboratorio	
SUO 18 (AS.04.B)	Sem.	area di cantiere	parametri pedologici, misure in situ, parametri chimico-fisici di laboratorio	
Area FORCH				
SUO 19 (AS.02.E)	Sem.	area di cantiere	parametri pedologici, misure in situ, parametri chimico-fisici di laboratorio	D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. Allegato 5 Parte IV Titolo V

9.4 Componente rumore

Per quanto riguarda la componente "rumore" il monitoraggio sarà collegato al possibile inquinamento acustico indotto dalle lavorazioni nei cantieri fissi.

Il monitoraggio della componente rumore si divide quindi nelle attività seguenti:

- Monitoraggio Ante Operam: al fine di caratterizzare il clima acustico delle aree interessate dall'opera, le misure tipo RUC saranno effettuate una sola volta prima dell'avvio delle attività di cantiere.
- Monitoraggio Corso Operam in prossimità delle aree di cantiere (Misure tipo RUC): ha lo scopo di determinare il livello di rumore per i ricettori sensibili al rumore derivante dalle attività che si svolgono nei cantieri fissi. Per la fase CO tale monitoraggio si pone come uno strumento di supporto alla Direzione Lavori, finalizzato a determinare l'andamento dei livelli sonori nelle aree di cantiere, allo scopo di poter verificare eventuali superamenti dei limiti normativi ed individuare contestualmente i sistemi per contenere tale impatto acustico;

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA IBL1	LOTTO 1A	CODIFICA D 22RG	DOCUMENTO SA 00 0A 001	REV. C

Per la tipologia di misure RUC verranno rilevati per 24 ore in continuo i seguenti parametri acustici:

- LA,eq nel periodo di massimo disturbo;
- LA,eq con tempo di integrazione di 1 ora;
- I valori su base oraria dei livelli statici cumulativi L1, L10, L50, L90, L99;
- LA,eq sul periodo diurno (06-22);
- LA,eq sul periodo notturno (22-06);
- time history delle eccedenze, ovvero dei superamenti della soglia posta a 70 dB(A).

Per tutte le misure verranno rilevati inoltre i seguenti parametri meteorologici:

- temperatura;
- umidità relativa dell'aria;
- velocità del vento;
- precipitazioni.

Nella fase in Corso d'Opera le misure di tipo RUC saranno effettuate su ciascun punto con cadenza trimestrale.

Le misure verranno effettuate, ovunque possibile, con fonometro installato in corrispondenza di un balcone al 1° piano, sul lato più esposto alla sorgente di rumore.

I punti di monitoraggio sono stati posizionati tenendo conto della posizione dei ricettori più vicini alle aree interessate dalle lavorazioni in particolari sono stati posizionati:

- due punti di rumore RUC10 e RUC9 nei pressi dei ricettori limitrofi alle aree di cantiere per la realizzazione della finestra di Funes
- due punti di rumore RUC3 e RUC4 nei pressi dei ricettori più vicini alle aree di cantiere del deposito di Forch

ID	FREQ. CO	LOC.	PARAMETRI	RIFERIMENTI NORMATIVI
RUC 10	Trim.	area di cantiere/area di lavoro	parametri acustici, meteorologici, di inquadramento territoriale	D.P.C. M. 14/11/1997 Tabelle B-C-D Allegato 1 classe III – aree di tipo misto e la classe IV – aree di intensa attività umana
RUC 9	Trim.	area di cantiere	parametri acustici, meteorologici, di inquadramento territoriale	
RUC 3	Trim.	area di cantiere	parametri acustici, meteorologici, di inquadramento territoriale	
RUC 4	Trim.	area di cantiere	parametri acustici, meteorologici, di inquadramento territoriale	

9.5 Componente acque superficiali

Il monitoraggio delle acque superficiali ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono sui corpi idrici superficiali interferiti, in tutti i loro aspetti, risalendone alle cause. In tal modo è possibile determinare se tali variazioni sono imputabili alla realizzazione dell'opera e ricercare i correttivi che meglio possono ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con l'ambiente idrico pre-esistente.

In questo caso di studio si ritiene opportuno prevedere il monitoraggio del Fiume Isarco in corrispondenza del suo attraversamento nell'area della finestra di Funes e nell'area del deposito di Forch, essendo presenti lavorazioni che possono interferire con corso d'acqua.

Sono quindi previste due coppie di punti di monitoraggio (uno a monte ed uno a valle idrologico rispetto alle lavorazioni, nonché rispetto alle attività di stoccaggio e movimentazione terre prossime al corso d'acqua in oggetto), allo scopo di monitorare lo stato qualitativo del Fiume Isarco a seguito della costruzione delle opere in progetto e nel corso della realizzazione delle stesse.

In conformità alle leggi vigenti, la scelta dei parametri da monitorare prevedrà una caratterizzazione idrologica e qualitativa del corpo idrico. A tal fine saranno eseguite misure in situ e saranno prelevati campioni d'acqua da analizzare in laboratorio sotto il profilo fisico-chimico-microbiologico.

Per la scelta dei parametri da indagare si è tenuto conto di quanto indicato dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e dalle "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163" (norme tecniche di attuazione dell'allegato XXI) REV. 2 del 23 luglio 2007" predisposte dalla Commissione Speciale VIA, aggiornate nel 2014: "Linee guida per la predisposizione del Progetto di

Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Ambiente idrico REV. 1 del 17 giugno 2015”.

Secondo quanto indicato nelle citate linee guida ministeriali, la scelta degli indicatori deve essere fatta in funzione della tipologia del corpo idrico potenzialmente interferito, ponendo particolare attenzione alla valutazione dell’obiettivo di “non deterioramento” delle componenti ecosistemiche del corpo idrico, introdotto dalla Direttiva Quadro sulle Acque.

Dal momento che non si può escludere a priori che la realizzazione delle opere in progetto non comprometta il raggiungimento degli “obiettivi di qualità” e/o variazioni di “stato/classe di qualità” del corpo idrico, così come definiti dalla normativa di settore e contenuti negli strumenti settoriali di pianificazione/programmazione, verranno utilizzati gli indicatori/indici (con le relative metriche di valutazione) indicati dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Le attività di monitoraggio prevedono controlli mirati all’accertamento dello stato quali-quantitativo delle risorse idriche superficiali. Tali controlli consistono in indagini del seguente tipo:

- Indagini quantitative: misure di portata;
- Indagini qualitative: specifici parametri chimico-fisici, chimici e batteriologici.

Indagini quantitative

Il monitoraggio quantitativo è mirato alla contestualizzazione dei valori provenienti dalle analisi qualitative chimiche, fisiche e batteriologiche, pertanto verrà rilevato il seguente parametro:

- **Portata (in situ)**

È il parametro che quantifica l’entità dei deflussi, fornendo un dato che può essere messo in correlazione sia al quadro di riferimento idrologico del corso d’acqua, per identificare eventuali impatti dovuti alle lavorazioni limitrofe impattanti il regime idrologico, sia ai parametri chimico-fisici di qualità dell’acqua per valutare l’entità dei carichi di inquinanti che defluiscono nella sezione di controllo (dato essenziale per la stima di bilanci di inquinanti nella rete idrografica).

Indagini qualitative

- **Parametri chimico-fisici**

I parametri chimico-fisici potranno fornire un’indicazione generale sullo stato di qualità delle acque dei corsi d’acqua preliminare all’inizio dei lavori, ed in relazione alle problematiche di interferenza con le opere in costruzione. Verranno rilevati i seguenti parametri:

Temperatura acqua

Temperatura aria

pH

Conducibilità elettrica

Ossigeno disciolto

Solidi disciolti totali (TDS)

Solidi sospesi totali (TSS)

Nelle acque superficiali il pH è caratterizzato da variazioni giornaliere e stagionali, ma anche dal rilascio di scarichi di sostanze acide e/o basiche; la conducibilità elettrica specifica esprime il contenuto di sali disciolti ed è strettamente correlata al grado di mineralizzazione e quindi della solubilità delle rocce a contatto con le acque; brusche variazioni di conducibilità possono evidenziare la presenza d'inquinanti. La concentrazione dell'ossigeno disciolto dipende da diversi fattori naturali, tra i quali la pressione parziale in atmosfera, la temperatura, la salinità, l'azione fotosintetica, le condizioni cinetiche di deflusso. Brusche variazioni di ossigeno disciolto possono essere correlate a scarichi civili, industriali e agricoli. Una carenza di ossigeno indica la presenza di quantità di sostanza organica o di sostanze inorganiche riducenti. La solubilità dell'ossigeno è in funzione della temperatura e della pressione barometrica pertanto, i risultati analitici devono essere riferiti al valore di saturazione caratteristico delle condizioni effettive registrate al momento del prelievo. La presenza di organismi fotosintetici (alghe, periphyton e macrofite acquatiche) influenza il valore di saturazione di ossigeno, comportando potenziali condizioni di ipersaturazione nelle ore diurne e di debito di ossigeno in quelle notturne. I solidi in sospensione totali sono indicativi, eventualmente in associazione con la torbidità rilevata strumentalmente e con la misura del trasporto solido in sospensione, di potenziali alterazioni riconducibili ad attività dirette di cantiere o ad interventi in grado di alterare il regime delle velocità di flusso in alveo o l'erosività del suolo (sistemazioni idrauliche, aree di cantiere, di cava o discarica; sistemazioni idrogeologiche, dissesti, ecc.). L'entità e la durata di concentrazioni acute di solidi in sospensione ha ripercussioni sulla quantità degli habitat per macroinvertebrati e fauna ittica.

- **Parametri chimici e microbiologici**

Le analisi chimiche e microbiologiche daranno indicazione delle eventuali interferenze tra le lavorazioni in atto ed il chimismo e la carica batteriologica di "bianco" dei corsi d'acqua. Verranno analizzati parametri tipicamente legati alle attività di lavorazione e secondariamente all'esercizio dell'infrastruttura ferroviaria. Verranno rilevati i seguenti parametri:

Calcio

Sodio

Potassio

Magnesio

Cloruri

Cloro attivo

Fluoruri

Solfati

Bicarbonati

Nitrati

Nitriti

Ammmonio

Ferro

Cromo VI

Cromo totale

Idrocarburi Btex

Idrocarburi Totali

Piombo

Zinco

Rame

Nichel

Cadmio

Azoto nitroso (in caso di scavo meccanico)

I cloruri sono sempre presenti nell'acqua in quanto possono avere origine minerale. Valori elevati possono essere collegati a scarichi civili, industriali e allo spandimento di fertilizzanti clorurati e all'impiego di sali antigelo sulle piattaforme stradali. Possono inoltre derivare da processi di depurazione dovuti ad attività di cantiere, dove viene utilizzato l'acido cloridrico (HCL) come correttore di pH, oppure derivano dal processo di potabilizzazione per aggiunta di ipoclorito di sodio NaClO, utilizzato per ossidare le sostanze presenti nell'acqua, liberando ossigeno. Cromo, Nichel, Zinco sono metalli potenzialmente riferibili al traffico veicolare. Il Cadmio è indicativo della classe di qualità dei corsi d'acqua ed è correlabile alle possibilità di vita dei pesci. La presenza di alcuni metalli può essere inoltre correlata alle lavorazioni, in quanto presenti nel calcestruzzo (cromo) o tramite vernici, zincature e cromature. La presenza di oli e idrocarburi è riconducibile all'attività di macchine operatrici di cantiere, a sversamenti accidentali, al lavaggio di cisterne e automezzi e al traffico veicolare.

- **Parametri biologici e fisiografico-ambientali**

STAR.ICMI

Indice ISECI

IFF

Lo STAR-ICMI è un indice che viene calcolato attraverso la combinazione di sei metriche correlate alle caratteristiche di tolleranza, abbondanza/habitat e diversità/ricchezza riscontrabili nei siti fluviali. L'indice è costruito per valutare la qualità generale dei siti fluviali, e viene espresso in Rapporto di Qualità ecologica (RQE), dato dal rapporto del parametro biologico "osservato" ed il valore dello stesso parametro corrispondente ad un "bianco" per la tipologia di corpo idrico considerato.

L'indice ISECI effettua una valutazione sullo stato di una determinata comunità di pesci di un corso d'acqua e costituisce l'indice da utilizzare nella classificazione dei corpi idrici superficiali per l'EQB pesci, l'indice valuta la composizione e l'abbondanza della fauna ittica.

L'indice di Funzionalità Fluviale (IFF) consente di rilevare lo stato complessivo dell'ambiente fluviale e di valutare la funzionalità ecologica, intesa come sinergia tra il biotopo e la biocenosi del sistema acquatico e gli ecosistemi terrestri collegati ad esso.

Per il monitoraggio delle acque superficiali sono stati selezionati dei parametri-indicatori tra quelli previsti nelle linee guida ministeriali, ritenuti significativi, in relazione alla tipologia ed alle caratteristiche dei corsi d'acqua interferiti.

Il set di parametri-indicatori oggetto del monitoraggio e le metodiche di analisi per le acque superficiali sono riassunte nella tabella seguente e saranno utilizzati per le fasi : AO, CO e PO.

Tabella 9-1 - Parametri da monitorare per la componente acque superficiali (fasi AO, CO e PO)

Parametro	Metodo	U.M.
Temperatura acqua	APAT2100-campo	°C
Temperatura aria	Strumentale - campo	°C
pH	APAT2060-campo	upH
Conducibilità elettrica	APAT2030-campo	µS/cm
Ossigeno disciolto	ASTM D888-campo	mgO ₂ /l
Azoto nitroso (in caso di scavo meccanico)	APAT4020	mg/l
Solidi disciolti Totali (TDS)	UNI 15216	mg/l
Solidi Sospesi Totali (TSS)	APAT2090 B	mg/l
Portata	Correntometro - strumentale	mc/s
Calcio	EPA 6010D	mg/l
Sodio	EPA 6010D	mg/l
Potassio	EPA 6010D	mg/l
Magnesio	EPA 6010D	mg/l
cloruri	APAT4020	mg/l
Cloro attivo	APAT4080	mg/l
Fluoruri	APAT4020	mg/l
solforati	APAT4020	mg/l
Bicarbonati	APAT2010B	mg/l
Nitrati	APAT4020	mg/l
Nitriti	APAT4020	mg/l
Ammonio	APAT 4030 B	mg/l
ferro	EPA6020	µg/l
CromoVI	EPA7199	µg/l
Cromo totale	EPA6020	µg/l

Btexs	EPA5030 + EPA8260	µg/l
idrocarburi totali (cone n-esano)	EPA5021 + EPA8015 + UNIENISO9377	mg/l
Piombo	EPA6020	mg/l
zinco	EPA6020	mg/l
rame	EPA6020	mg/l
nicel	EPA6020	µg/l
cadmio	EPA6020	mg/l
Indice di Funzionalità Fluviale (I.F.F.)	MANUALE APAT 2007	-
Indice ISECI	Protocollo Ispra	-

Nell'ambito delle attività di monitoraggio ambientale da eseguirsi in fase di Corso d'Opera (CO), sulle matrici ambientali interessate dal deposito temporaneo dei materiali oggetto dell'attuazione del Piano di Utilizzo, al fine di evitare eventuali fenomeni di contaminazione delle falde idriche sotterranee, si prevede di eseguire il monitoraggio in Corso d'Opera (CO) delle **acque superficiali di ruscellamento e percolazione** provenienti dalle aree di stoccaggio temporaneo dei materiali di scavo, per i parametri contenuti nella tabella di seguito:

Tabella 9-2 - Parametri da monitorare in fase CO per le acque superficiali di ruscellamento e percolazione provenienti dalle aree di stoccaggio

Tipologia parametro	Parametro – Indicatore
Biologico	Concentrazione di nutrienti (azoto e fosforo)
Fisico	Temperatura dell'acqua
	Conducibilità
	Ph
	Torbidità
	Potenziale redox
Chimico	Stato chimico concentrazioni delle sostanze prioritarie (P), le sostanze pericolose prioritarie (PP) e le rimanenti sostanze (E) Idrocarburi, metalli pesanti, ecc. (Standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo SQA-MA)
	Durezza
	Cloruro
	Solfati
	BOD5
	COD
	Ossigeno disciolto

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	272 di 292

Nel corso delle campagne di monitoraggio, in caso di scostamento tra i valori rilevati nella sezione analizzata, occorrerà valutare l'opportunità di eseguire indagini di approfondimento su parametri da valutare di volta in volta.

Ad ogni modo, le tipologie di campionature e di analisi periodiche, nonché le normative di riferimento saranno preventivamente concordate con il servizio ARPA di competenza, così come le circostanze e casistiche in cui sarà eventualmente necessario rifittire i campionamenti.

I punti di monitoraggio per il monitoraggio del fiume Isarco, come anticipato, sono 4; la frequenza delle misure cambia a seconda della fase (AO, PO, CO) e a seconda se la misurazione sia eseguita in situ o in laboratorio, come riportato nella tabella seguente.

Tabella 9-3 - Frequenza di monitoraggio per le acque superficiali

ID	POSIZIONE	CORSO D'ACQUA		AO	CO	PO
ASU 3-1	Monte	Fiume Isarco	In situ	Trim.	Mensile	Trim.
			Laboratorio	Trim.	Trim.	Trim.
ASU 3-2	Valle		In situ	Trim.	Mensile	Trim.
			Laboratorio	Trim.	Trim.	Trim.
ASU 1-2	Monte	Fiume Isarco	In situ	Trim.	Mensile	Trim.
			Laboratorio	Trim.	Trim.	Trim.
ASU 1-3	Valle		In situ	Trim.	Mensile	Trim.
			Laboratorio	Trim.	Trim.	Trim.

I punti di monitoraggio per il monitoraggio delle acque di ruscellamento e percolazione, sono invece 2, in corrispondenza delle aree di stoccaggio presenti nell'area della finestra di Funes, e si prevede una sola campagna di monitoraggio durante la fase di Corso d'Opera, come riportato nella tabella seguente.

Tabella 9-4 - Frequenza di monitoraggio per le acque superficiali di ruscellamento e percolazione

ID	POSIZIONE	CANTIERE	AO	CO	PO
ASU_C19	AS.04A	Area di stoccaggio AS.04A	-	1 volta	-
ASU_C20	AS.04B	Area di stoccaggio AS.04B	-	1 volta	-

9.6 Componente acque sotterranee

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo ha lo scopo di controllare l'impatto della costruzione sul sistema idrogeologico superficiale e profondo, al fine di prevenirne alterazioni di

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	273 di 292

tipo quali-quantitativo ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazioni.

Il progetto di monitoraggio per la componente in esame è stato redatto in conformità agli “Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Ambiente idrico REV. 1 del 17 giugno 2015”.

Dall’analisi della situazione idrogeologica dell’area di indagine, delle opere previste e delle aree di cantiere sono state individuate due coppie i punti di monitoraggio per le acque sotterranee, una coppia nell’area della finestra di Funes (ASO 7-1 e ASO7-2), e l’altra nell’area di Forch (ASO 3-1 e ASO 3-3).

In entrambi i casi i punti sono ubicati entrambi a valle idrogeologico rispetto alle lavorazioni previste nei cantieri, in modo da poter intercettare eventuali infiltrazioni di sostanze inquinanti nella falda e nei deflussi sotterranei.

Per la scelta dei parametri da indagare si è tenuto conto delle sopra citate linee guida e di quanto indicato dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Il monitoraggio sulla presente componente prevedrà indagini quantitative e indagini qualitative:

Indagini quantitative

- Livello piezometrico su pozzi: Il monitoraggio quantitativo è mirato alla valutazione di massima degli andamenti stagionali della falda e delle modalità di deflusso delle acque sotterranee, al fine di individuare eventuali interferenze che le opere in trincea e galleria possono operare sul deflusso di falda. Il conseguimento di tali finalità richiede la disponibilità di dati sufficienti a definire le curve di ricarica e di esaurimento della falda. Pertanto all’avvio del monitoraggio dovranno essere a disposizione tutte le informazioni idonee a restituire un quadro conoscitivo completo e dettagliato dei pozzi e delle sorgenti presenti nell’areale di progetto, inoltre dovranno essere aggiornati i dati relativi ai pozzi esistenti mediante sopralluoghi ad hoc, e dovranno essere redatte delle schede sintetiche descrittive dei dati caratteristici di tutti i punti monitorati.

Indagini qualitative

- Parametri chimico-fisici

Verranno rilevati i seguenti parametri:

Temperatura

Ph

Conducibilità

La determinazione dei parametri chimico-fisici fornirà un’indicazione generale sullo stato di qualità delle acque di falda in relazione alle problematiche di interferenza con le opere in progetto. Significative variazioni di pH possono essere collegate a fenomeni di dilavamento di conglomerati cementizi e contatto con materiale di rivestimento di opere in sotterraneo. Variazioni della conducibilità elettrica possono essere ricondotti a fenomeni di dilavamento di pasta di cemento con conseguente aumento di ioni o sversamenti accidentali. Infine,

variazioni significative di temperatura possono indicare modifiche o alterazioni nei meccanismi di alimentazione della falda (sversamenti, apporti di acque superficiali)

- Parametri chimici e microbiologici acqua

Verranno rilevati i seguenti parametri:

Calcio

Sodio

Potassio

Magnesio

Cloruri

Cloro attivo

Fluoruri

Solfati

Bicarbonati

Nitrati

Nitriti

Ammonio

Solidi disciolti totali (TDS)

Solidi sospesi totali (TSS)

Elementi in traccia

Ferro

Cromo totale

Piombo

Zinco

Rame

Nichel

Cadmio

Il set di parametri descrittivi della qualità della componente oggetto di studio, sono quelli ritenuti più significativi perché correlabili alle attività connesse alla realizzazione dell'infrastruttura ferroviaria.

In definitiva, per la definizione delle caratteristiche quantitative e qualitative delle acque sotterranee si determineranno, tramite misure di campagna o di laboratorio, i parametri riportati nella tabella 13. I set parametrici proposti di seguito sono da intendersi come set standard che possono essere eventualmente implementati, nel caso di specifiche esigenze rilevabili in itinere legate alle caratteristiche territoriali in cui si colloca l'opera.

I parametri si riferiscono a tutte le fasi: Ante Operam (AO), Corso d'Opera (CO) e Post Operam (PO).

Per il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei presenti nel territorio in esame è stato scelto di valutare i parametri di base definiti dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e di indagare soprattutto i parametri che consentano di valutare i possibili effetti di inquinamento dovuti alle attività ed agli scarichi di cantiere ed eventuali sversamenti accidentali. Preliminarmente, in fase ante operam, saranno inoltre eseguite tutte le operazioni finalizzate all'installazione dell'attrezzatura di

perforazione per la realizzazione dei sondaggi, fatto salvo quanto anticipato sopra relativamente all'eventuale presenza di piezometri già esistenti e ritenuti idonei allo scopo del monitoraggio.

Tabella 9-5 - Parametri monitorati per la componente acque sotterranee

ATTIVITÀ DI CAMPO	METODICA	U.M.
Misura del livello statico/piezometrico	-	
Misure speditive dei parametri chimico-fisici	Multiparametrica	
Prelievo campioni per analisi chimico-fisiche e batteriologiche	-	
INDAGINI DI LABORATORIO		
Determinazione in laboratorio dei parametri fisici e chimici inorganici:		
<i>calcio</i>	<i>EPA6010</i>	<i>mg/l</i>
<i>sodio</i>	<i>EPA6010</i>	<i>mg/l</i>
<i>potassio</i>	<i>EPA6010</i>	<i>mg/l</i>
<i>magnesio</i>	<i>EPA6010</i>	<i>mg/l</i>
<i>cloruri</i>	<i>APAT4020</i>	<i>mg/l</i>
<i>cloro attivo libero</i>	<i>APAT CNR IRSA 4080 Man 29 2003</i>	<i>mg/l</i>
<i>fluoruri</i>	<i>APAT4020</i>	<i>µg/l</i>
<i>solfati</i>	<i>APAT4020</i>	<i>mg/l</i>
<i>bicarbonati</i>	<i>APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003</i>	<i>meq/l HCO₃</i>
<i>nitrati</i>	<i>APAT4020</i>	<i>mg/l</i>
<i>nitriti</i>	<i>APAT4020</i>	<i>µg/l</i>
<i>ammonio</i>	<i>APAT CNR IRSA 4030 B Man 29 2003</i>	<i>mg/l</i>
<i>solidi disciolti totali (TDS)</i>	<i>UNI EN 15216:2008</i>	<i>mg/l</i>
<i>Solidi sospesi totali (TSS)</i>	<i>APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003</i>	<i>mg/l</i>
<i>ferro</i>	<i>EPA6020</i>	<i>µg/l</i>
<i>cromo totale</i>	<i>EPA6020</i>	<i>µg/l</i>
<i>piombo</i>	<i>EPA6020</i>	<i>µg/l</i>
<i>zinco</i>	<i>EPA6020</i>	<i>µg/l</i>
<i>rame</i>	<i>EPA6020</i>	<i>µg/l</i>
<i>nicel</i>	<i>EPA6020</i>	<i>µg/l</i>
<i>cadmio</i>	<i>EPA6020</i>	<i>µg/l</i>
<i>idrocarburi totali (cone n-esano)</i>	<i>EPA5021 8015 UNI 9377</i>	<i>µg/l</i>

I punti di monitoraggio previsti, come anticipato, sono 6, due nell'area della finestra di Funes due nell'area del deposito di Forch.

La frequenza delle misure cambia a seconda della fase (AO, PO, CO) e a seconda della misurazione (se in situ o in laboratorio), come riportato nella tabella seguente.

Tabella 9-6 - Frequenza di monitoraggio per le acque sotterranee

ID	CANTIERE		AO	CO	PO
ASO 7-1	Cantiere Operativo CO.04A/CO.04B	In situ	Mensile	Mensile	Mensile
		Laboratorio	Trim.	Trim.	Trim.
ASO 7-2		In situ	Mensile	Mensile	Mensile
		Laboratorio	Trim.	Trim.	Trim.
ASO 3-3	Area di stoccaggio AS.02E	In situ	Mensile	Mensile	Mensile
		Laboratorio	Trim.	Trim.	Trim.
ASO 3-1		In situ	Mensile	Mensile	Mensile
		Laboratorio	Trim.	Trim.	Trim.
ASO 4-1	Area di stoccaggio ASD.05	In situ	Mensile	Mensile	Mensile
		Laboratorio	Trim.	Trim.	Trim.
ASO 4-2		In situ	Mensile	Mensile	Mensile
		Laboratorio	Trim.	Trim.	Trim.

9.7 Componente Vegetazione, Flora e Fauna

Il monitoraggio di questa componente è finalizzato a monitorare gli effetti delle attività di costruzione sulla vegetazione esistente e sugli habitat faunistici e a controllare l'evoluzione dei nuovi impianti previsti dagli interventi a verde previsti.

Il monitoraggio ha anche lo scopo di verificare, durante la costruzione, la situazione ambientale, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e predisporre le necessarie azioni correttive.

Di seguito vengono riportati i riferimenti scientifici riguardanti le modalità e le tecniche che saranno utilizzate nel corso delle operazioni di monitoraggio. Vengono inoltre indicati i riferimenti normativi relativi alle aree di interesse naturalistico e quelli riguardanti le specie rare o di pregio.

Comunità vegetali

I rilevamenti fitosociologici saranno eseguiti secondo il metodo di Braun Blanquet (Braun-Blanquet J. 1964; Pignatti S. 1959; Pirola A., 1970; Westhoff V. E Van Der Maarel E. 1978; Giacomini V., Fenaroli L. 1958) e permetteranno (ove il rilievo sia effettuabile rispettando tutti i criteri previsti dal metodo stesso) l'attribuzione delle porzioni vegetazionali rilevate a fitocenosi note e ad una loro classificazione gerarchica di naturalità, e quindi ad un loro eventuale scostamento da tali categorie durante le fasi successive.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA IBL1	LOTTO 1A	CODIFICA D 22RG	DOCUMENTO SA 00 0A 001	REV. C

Flora

Al fine di fornire una misura confrontabile del livello di antropizzazione della flora nelle aree di interesse sarà utilizzato un indice di naturalità, basato sul rapporto tra le percentuali dei corotipi multizonali (definiti secondo S. Pignatti, 1982 appartenenti alla categoria corologica delle specie ad ampia distribuzione, codice 9) a quelli eurimediterranei (appartenenti, sempre secondo Pignatti alla omonima categoria corologica).

Tale rapporto è stato messo a punto da Menichetti, Petrella e Pignatti nel 1989. In fase di ante operam la presenza delle specie sinantropiche permette di valutare il livello di antropizzazione dell'area e costituisce un riferimento per il confronto nelle fasi successive. Il rapporto "specie sinantropiche/totale specie censite" rappresenta, infatti, uno degli indici utilizzabili per il confronto dei risultati delle fasi di monitoraggio ed un modo per evidenziare le variazioni nell'ambiente naturale connesse con la realizzazione dell'infrastruttura.

Per quanto concerne la sinantropia, si sottolinea che tale attributo non è standardizzato in maniera esaustiva in alcun testo; pertanto si includeranno nella categoria "sinantropiche" quelle specie che:

- appartengono alla categoria corologica delle specie ad ampia distribuzione (cod. 9). La categoria corologica rappresenta anche il carattere preso in considerazione nel calcolo del citato indice di sintesi (Menichetti, Petrella, Pignatti, 1989);
- sono tipiche di un habitat ruderale; rientrano in questo gruppo le entità che si rinvencono comunemente ai bordi delle strade o presso i ruderi, le avventizie naturalizzate, le specie sfuggite a coltura ed inselvatichite, alcune infestanti di campi ed incolti.

Tutte le specie con tali caratteristiche saranno contrassegnate, nelle schede di indagine, con "Sin". Nelle schede di rilevamento le specie vegetali rare o molto rare in Italia saranno contrassegnate dalle sigle R ed RR rispettivamente, quelle rare o molto rare nelle regioni interessate con r ed rr. Per quanto riguarda la nomenclatura scientifica utilizzata e la verifica della corretta determinazione delle specie nelle indagini floristiche, il testo di riferimento è: S. Pignatti, 1982, Flora d'Italia, Edagricole.

Un ulteriore riferimento per la flora è costituito dalle Liste Rosse (Conti et al., 1992,1997) elaborate dalla Società Botanica Italiana e dal WWF con il contributo del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Saranno contrassegnate con LR.

Fauna

- *Analisi quali-quantitativa delle comunità ornitiche significative e stabili degli ecosistemi*

Le comunità ornitiche si prestano bene a rappresentare e descrivere la situazione qualitativa ambientale e le sue variazioni nel tempo; infatti questo gruppo faunistico risponde velocemente agli eventuali cambiamenti degli habitat, grazie alla sua elevata mobilità e sensibilità.

La metodologia scelta per effettuare i rilievi è inoltre particolarmente idonea ad essere applicata in ambienti uniformi ed omogenei, come sono le unità agroecosistemiche, e lungo ambienti che si sviluppano linearmente come le fasce ripariali dei corsi d'acqua.

Lo studio sull'avifauna sarà condotto sulla comunità delle specie nidificanti campione attraverso Transect Method; tale metodologia è ampiamente sperimentata e di uso consolidato (Merikallio, 1946; Jarvinen & Vaisanen, 1976).

I parametri e gli indici che saranno considerati ed elaborati sono i seguenti:

- S = ricchezza di specie, numero totale di specie nel biotopo; questo valore è direttamente collegato all'estensione del biotopo campionato ed al grado di maturità e complessità, anche fisionomico-vegetazionale dello stesso (Mac Arthur e Mac Arthur, 1961);
- H = indice di diversità calcolato attraverso l'indice Shannon & Wiener (1963) in cui:
 - o $H = - \sum p_i \ln p_i$ (dove p_i è la frequenza (Fr) dell'iesima specie ed \ln il logaritmo naturale; questo indice dà una misura della probabilità di incontrare nel corso del campionamento individui diversi; in pratica ad H maggiori corrispondono biotopi più complessi, con un numero maggiore di specie e con abbondanze ben ripartite);
- J = indice di equiripartizione di Lloyd & Ghelardi (1964) in cui $J = H/H_{max}$, dove $H_{max} = \ln S$; l'indice misura il grado di ripartizione delle frequenze delle diverse specie nella comunità o in altri termini il grado di lontananza da una equiripartizione (una comunità costituita da specie con eguale numero di individui); tale indice varia tra 0 e 1;
- % non-Pass. = percentuale delle specie non appartenenti all'ordine dei Passeriformi; il numero di non-Passeriformi è direttamente correlato, almeno negli ambienti boschivi, al grado di maturità della successione ecologica (Ferry e Frochet, 1970);
- d = dominanza; sono state ritenute dominanti quelle specie che compaiono nella comunità con una frequenza relativa uguale o maggiore di 0,05 (Turcek, 1956; Oelke, 1980); le specie dominanti diminuiscono con l'aumentare del grado di complessità e di maturità dei biotopi.
- Abbondanza: numero di individui/15' = numero di individui osservati di una determinata specie nell'unità di tempo di 15'; numero di individui/1000 m = numero di individui osservati di una determinata specie in 1000 metri di transetto.

- *Fauna mobile terrestre*

Nell'indagine relativa alla Fauna mobile terrestre, la corretta attribuzione dei reperti sarà verificata con la consultazione di manuali, atlanti e guide scientifiche e lavori scientifici, quali:

- S. Debrot, G. Fivaz, C. Mermod e J.M. Weber, 1982, Atlas des poils the mammifères d'Europe. Neuchâtel Institute de Zoologie.
- M.G Day, 1966, "Identification of hair and theather remains in the gut and faeces of stoats and weasels". Journal of zoology, London, 148: 201-217.
- Lang A., 1989. Tracce di animali (impronte, escrementi, pasti, borre, tane e nidi). Zanichelli ed.

- Brown R.W., Lawrence M.J., Pope J., 1996. Le tracce degli animali. Arnoldo Mondadori ed.
- Corbet, Ovenden, 1985. Guida ai mammiferi d'Europa. Franco Muzzio Editore.
- Stokes D., 1986. A guide to animal tracking and behaviour Stokes nature guides.
- Arnold, Burton, 1985. Guida dei rettili e degli anfibi d'Europa. Franco Muzzio Editore.

Saranno inoltre evidenziate le specie animali presenti nelle Liste Rosse.

Nell'area di progetto è presente un'area SIC denominata "Riserva naturale del Fiume Alcantara" (Cod. ITA030036), inoltre il tracciato attraversa il "Parco Fluviale dell'Alcantara" (Cod. EUAP0859) e, in galleria, la ZSC "Rupi di Taormina e Monte Veneretta" (Cod. ITA030004).

- *Chiroteri*

Sono importanti indicatori faunistici in quanto minacciati da numerosi fattori di pressione ambientale di origine antropica quali l'adozione di sistemi di illuminazione invasivi, l'eliminazione e la frammentazione degli habitat, l'utilizzo di sostanze inquinanti (pesticidi e insetticidi), il disturbo e la dispersione delle colonie riproduttive e dei roost degli svernanti. Sono solitamente adottate due tecniche principali:

- rilevamento tramite bat-detector lungo transetti che restituisce una valutazione qualitativa delle specie presenti (ricchezza di specie)
- conteggi presso i roosts (posatoi, siti di rifugio) estivi, riproduttivi o di ibernazione, che invece forniscono una quantificazione delle popolazioni. (Battersby 2010, Agnelli et al., 2004).

Il bat detector rileva gli impulsi di eco-localizzazione emessi dai Microchiroteri (sottordine dei Chiroteri a cui appartengono tutte le specie italiane), che, opportunamente classificati, consentono il riconoscimento a livello di specie.

Il monitoraggio della vegetazione, flora e fauna riguarderà le fasi di AO, CO e PO. Per l'intero periodo di monitoraggio sono previste le seguenti frequenze di misura:

Tabella 9-7 - Tipologia di rilievi e frequenza prevista per la componente Flora e vegetazione

Attività	Ante Operam	Corso d' Opera	Post Operam
Censimento floristico <i>Flora - analisi floristica per fasce campione distale e prossimale all'opera (c)</i>	2 volte /anno (in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali)	2 volte /anno (in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali)	2 volte /anno (in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali)
Rilievo Fitosociologico <i>Comunità vegetali - rilievo fitosociologico con metodo di Braun-Blanquet (d)</i>	1 volta /anno (in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali)	1 volta /anno (in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali)	1 volta /anno (in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali)

Tabella 9-8 - Tipologia di rilievi e frequenza prevista per la componente Fauna

Attività	Ante Operam	Corso d' Opera	Post Operam
Avifauna (AV)	4 volte	4/anno	4 volte
Fauna mobile terrestre – Mammiferi di medie e piccole dimensioni (MT)	3 volte	3/anno	3 volte
Fauna mobile terrestre – Anfibi e rettili(MT)	5 volte	5/anno	5 volte
Fauna mobile terrestre - Chiroterri	4 volte	4 volte	4 volte

Sarà poi effettuata in fase Post-Operam una verifica dello stato fito-sanitario delle specie messe a dimora.

Rinvii temporanei di prelievi e/o misure potranno essere previsti in corrispondenza delle singole aree in presenza di:

- precipitazioni e contestuali di intensità tali da rendere impossibili le indagini;
- oggettivi e documentati impedimenti all'accesso ai siti di indagini.

I rilievi in campo dovranno essere effettuati nel periodo primaverile (I campagna) e nel periodo tardo estivo (II campagna) escludendo il periodo estivo, in presenza di temperature alte e clima secco; coerentemente sarà escluso anche il periodo invernale in cui le temperature risultano essere molto basse e avverse alla vegetazione.

Tabella 9-9 - Punti di monitoraggio per la componente Flora e Vegetazione

Punto	Indagini previste		
	A.O. (6 mesi)	C.O. (7,5 anni)	P.O. (6 mesi)
VEG 7	X	X	X
VEG 4	X	X	X

9.8 Ambiente Sociale

La motivazione principale della trattazione di tale componente risiede in una concezione generale dell'Opera da realizzare non esclusivamente come un sistema tecnico ma come un sistema socio-tecnico, da inserire nell'ambito urbanizzato e produttivo interessato dall'opera di progetto.

Tale socialità è ben evidente quando si considera il concreto coinvolgimento - a partire dai processi di decisione ai vari livelli, dalla determinazione di finalità ed obiettivi - di soggetti istituzionali, di gruppi più o meno strutturati, di vari attori sociali. La stessa "area di impatto" del progetto non si configura soltanto come puro territorio fisico o come semplice insieme eco-sistemico ma anche come sistema sociale spaziale.

Una grande Opera, quindi, coinvolge non solo risorse fisiche ma anche risorse sociali, economiche e territoriali, si innesta in un tessuto socioculturale che condiziona destini individuali, progetti familiari, aggregazioni sociali, può influire sugli assetti di potere locali e perfino nazionali.

Inoltre, gli impatti sociali della realizzazione di una grande Opera possono essere socio culturalmente differenziati e determinare pertanto una distribuzione non equa dei vantaggi e degli svantaggi indotti, generando, quindi, diversi atteggiamenti, diversi comportamenti (ad esempio consenso/dissenso) e diverse opinioni (opinioni che, ovviamente, non esistono allo "stato puro", ma risentono anche delle azioni dei produttori di opinione, quali movimenti ambientalisti, mass media, leader d'opinione locali, gruppi economici, formazioni politiche, esperti).

In un'ottica siffatta, monitorare l'ambiente sociale significa, in estrema sintesi, rilevare, analizzare e spiegare i cambiamenti che si producono in corso d'opera nelle principali variabili socioeconomiche e socioculturali che caratterizzano il quadro di vita delle comunità coinvolte nel progetto, cogliere gli "umori" dei cittadini, percepire e recepire tempestivamente i problemi che emergono per porre in essere azioni per la loro soluzione.

Per la misurazione degli impatti mediante il confronto di indicatori "oggettivi", relativi ai diversi campi o settori in cui si estrinsecano gli effetti del progetto, si effettua una ricognizione, quelle che gli studiosi "classici" del Social Impact Assessment definiscono come Baseline Conditions, vale a dire le condizioni esistenti e le tendenze passate relative all'ambiente sociale nel quale si inserisce il progetto, anche se, probabilmente, in questa fase, deve essere in parte già scontato un "effetto annuncio".

Successivamente a tale studio ante operam, gli indicatori utilizzati dovrebbero essere applicati di nuovo, periodicamente, durante la fase di cantiere, nonché in fase di esercizio, in modo da identificare le possibili deviazioni dalle azioni inizialmente programmate e gli impatti sociali parzialmente o del tutto non previsti.

La lista delle componenti e dei parametri sociali su cui misurare gli effetti dipende dal tipo di progetto così come dalle caratteristiche dell'area interessata. In termini molto generali, il seguente elenco di dimensioni sociali consente di individuare una serie di indicatori utili:

- popolazione: variazioni nella struttura e nella dinamica (composizione per sesso, età, movimento naturale e movimento migratorio), cambiamenti relativi agli aspetti sociali della struttura demografica (livelli di istruzione, mobilità giornaliera);
- attività economiche: variazioni nel reddito locale, variazioni settoriali - agricoltura, industria, servizi (numero aziende, caratteristiche qualitative e dimensionali, indici di specializzazione, di concentrazione settoriale, fatturato, addetti, etc.), variazioni nel settore turistico (numero e capienza delle strutture ricettive, presenze, etc.);
- mercato del lavoro: variazioni nel livello e nella struttura occupazionale, influenze dirette e indirette del progetto (popolazione attiva, occupati, disoccupati, ripartizioni per settore di attività, etc.);
- servizi e infrastrutture: variazioni nel sistema scolastico, in quello sanitario, negli assetti abitativi e urbanistici, nelle strutture ricreative e ricettive, nelle infrastrutture di trasporto e di comunicazione;
- aspetti socio-culturali: famiglie e reddito (tipologie famigliari, redditi individuali e famigliari, composizione dei consumi); indicatori di stile e condizioni di vita (diffusione di mezzi di

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	282 di 292

trasporto privato, diffusione di particolari elettrodomestici, diffusione di libri, riviste e giornali, condizioni abitative, indici di salute fisica quali ricorso a cure mediche, etc.).

Un altro esempio di schema per individuare aree problematiche, parametri e indicatori sulle condizioni esistenti e tendenze relative all'ambiente sociale nel quale si inserisce il progetto è dato dalla seguente Tabella, elaborata sulla base del lavoro dell'Inter-organizational Committee on Social Impact Assessment (USA), "Guidelines and Principles for Social Impact Assessment" del 1995.

Tabella 9-10 - Parametri e indicatori sulle condizioni esistenti e tendenze relative all'ambiente sociale nel quale si inserisce il progetto

Condizioni esistenti e tendenze relative all'ambiente sociale nel quale si inserisce il progetto	
Relazioni dei sistemi sociali locali con l'ambiente fisico	Aspetti dell'ambiente considerati risorse e/o problemi; aree di particolare rilevanza economica, ricreativa, estetica e simbolica per gruppi più o meno estesi di persone; atteggiamenti nei confronti dei problemi ambientali; comportamenti legati all'uso delle risorse
Ricostruzione del retroterra storico delle aree coinvolte	Evoluzioni storiche della popolazione; eventi e periodi di sviluppo (periodi di forte espansione, tendenze dell'occupazione); controversie passate e presenti nelle comunità locali, in particolare quelle associate a tecnologie e a problemi ambientali; altre esperienze che possano influire sul livello, sulla distribuzione degli impatti e sulla ricettività locale del progetto
Risorse politiche e sociali	Caratteristiche sistemi primari e delle istituzioni (es: il sistema scolastico); distribuzione di caratteristiche socio-demografiche come l'età e presenza di minoranze etniche; presenza di gruppi potenzialmente vulnerabili (es: quelli di reddito basso); legami tra unità geopolitiche
Cultura, atteggiamenti e condizioni socio-psicologiche	Atteggiamenti nei confronti della realizzazione del progetto: fiducia nelle istituzioni politiche e sociali; percezioni dei rischi; valutazione della qualità della vita; altri valori rilevanti per l'azione proposta e da questa potenzialmente impattabili
Caratteristiche della popolazione	Dati demografici dei gruppi rilevanti (compresi tutti i portatori d'interesse significativi e la popolazione sensibile al problema); principali attività economiche; mercato del lavoro e disponibilità di forza lavoro; disoccupazione e sottooccupazione; tendenze demografiche; disponibilità di case, infrastrutture e servizi; ampiezza e struttura delle famiglie

Di seguito una tabella riassuntiva delle principali attività finalizzate all'analisi degli aspetti sociali. I criteri di scelta dei punti di esecuzione delle attività terranno conto del numero di comuni interferiti dall'opera e della loro importanza in termini di assetto demografico e socio-economico.

Tabella 9-11 Tabella riassuntiva dell'analisi degli aspetti sociali

Definizione dell'assetto	Acquisizione dati statistici per sezioni censuarie
	Acquisizione dati socioeconomici e immobiliari

demografico e socioeconomico	Elaborazione dati demografici
	Elaborazione dati socioeconomici
	Individuazione e caratterizzazione dei luoghi d'aggregazione e dei servizi sociali
	Individuazione e caratterizzazione delle destinazioni d'uso da PRG
	Redazione di elaborati grafici a carattere demografico, socioeconomico e urbanistico
	Individuazione delle tendenze evolutive demografiche, socioeconomiche e infrastrutturali in atto
Finalizzazione dell'analisi	Definizione del bacino di utenza
	Individuazione delle categorie di stakeholders rappresentative
	Scelta degli indicatori
	Analisi dei dati demografici, socioeconomici e geografici e individuazione della caratterizzazione delle aree problema
	Redazione di elaborati grafici sulle criticità socioeconomiche
Predisposizione della campagna di monitoraggio in campo	Definizione di tecniche e metodologie di campionamento
	Approntamento modulistica e reportistica
	Definizione di tecniche e metodologie di interviste
	Definizione di tecniche e metodologie di campionamento
	Approntamento modulistica e reportistica
	Selezione mezzi di stampa rappresentativi
Esecuzione campagne di monitoraggio	Effettuazione interviste dirette
	Effettuazione interviste via mail
	Rassegna stampa dei mezzi di comunicazione selezionati
	Redazione dei report periodici
	Caricamento banca dati

Le metodologie per la valutazione di impatto sociale sono molteplici. L'ambito di intervento è focalizzato sull'analisi delle percezioni sociali e dei flussi di informazione generati dai media locali.

Il monitoraggio si esplica in quattro distinti ambiti:

- Desk research: consiste nell'analisi del contenuto di documenti, istanze, forum/blog, prodotti diffusi in area locale da singoli, gruppi di cittadini, associazioni, enti e istituzioni.
- Social media monitoring: poiché i social media oggi in Italia sono uno strumento fondamentale per l'orientamento dell'opinione pubblica ed un'integrazione necessaria per la comunicazione istituzionale, monitorare ciò che avviene su un dato fenomeno o tema anche sui social ed i new media è fondamentale per comprendere a fondo l'andamento del *sentiment* delle comunità di riferimento relativamente ai progetti di intervento pubblico per la realizzazione di grandi opere.
- Interviste ai principali stakeholder: consiste nella verifica dei bisogni e delle aspettative emerse dai media e dalla desk research, attraverso interviste faccia a faccia a stakeholder locali.

- Analisi dei media (stampa e radio-televisione): consiste nella ricerca e nell'analisi delle informazioni e delle notizie che vengono riportate sui media.

Nello specifico, le metodologie verranno adattate alle diverse fasi di realizzazione dell'opera infrastrutturale (Ante, Corso e Post Operam) di seguito sintetizzate.

A seconda della fase (AO, CO, PO), saranno adottate metodologie differenti, in modo da avere un risultato del monitoraggio che offra un quadro piuttosto completo della "accoglienza" dell'opera in realizzazione da parte dell'ambiente sociale.

Fase Ante operam

Verranno utilizzate tecniche di monitoraggio a basso impatto sul tessuto sociale, ma in grado di costruire:

- una mappatura dei punti di forza e dei punti di debolezza del progetto in area locale;
- una individuazione degli stakeholder coinvolti nella realizzazione del progetto (enti locali, associazioni, cittadini, ecc.);
- una ricerca per "parole chiave" attraverso l'utilizzo di software specifici delle fonti di informazione presenti sul web ed una elaborazione dei pareri degli utenti espressi in rete.

In questa fase il monitoraggio permetterà di:

- tarare le strategie di comunicazione sia a livello di messaggi che di strumenti ed azioni;
- ottimizzare le strategie di relazione con le diverse tipologie di stakeholder;
- individuare gli spazi della rete e le parole chiave riferite al progetto in esame, i principali "influencer", le opinioni e il "sentiment" collettivo.

Fase corso d'opera

Verranno adottate metodologie con una maggiore visibilità in area locale. Verrà monitorato l'andamento del sentiment e delle percezioni collettive attraverso l'analisi dei contenuti espressi sui social e sul web relativamente agli aspetti connessi alla realizzazione dell'opera. In questa fase il monitoraggio assume infatti la doppia valenza di rilevazione e actionresearch, finalizzata a creare consenso e ad individuare eventuali interventi e/o azioni compensative.

Fase post operam

La valutazione consisterà in una verifica del raggiungimento degli obiettivi iniziali nella percezione delle comunità locali.

Tutti i dati raccolti nelle precedenti fasi saranno analizzati ed elaborati per creare un abstract con finalità divulgativa.

Per le modalità di monitoraggio previste, fino ad ora elencate, non è possibile prevedere per questa componente l'ubicazione di stazioni di monitoraggio.

Per quanto riguarda la frequenza delle indagini da effettuare, si prevede il monitoraggio dell'ambiente sociali in tutte e tre le fasi, assicurando di considerare in questa analisi tutti i possibili stakeholder e quindi applicando il monitoraggio in un'area che sia sufficientemente vasta.

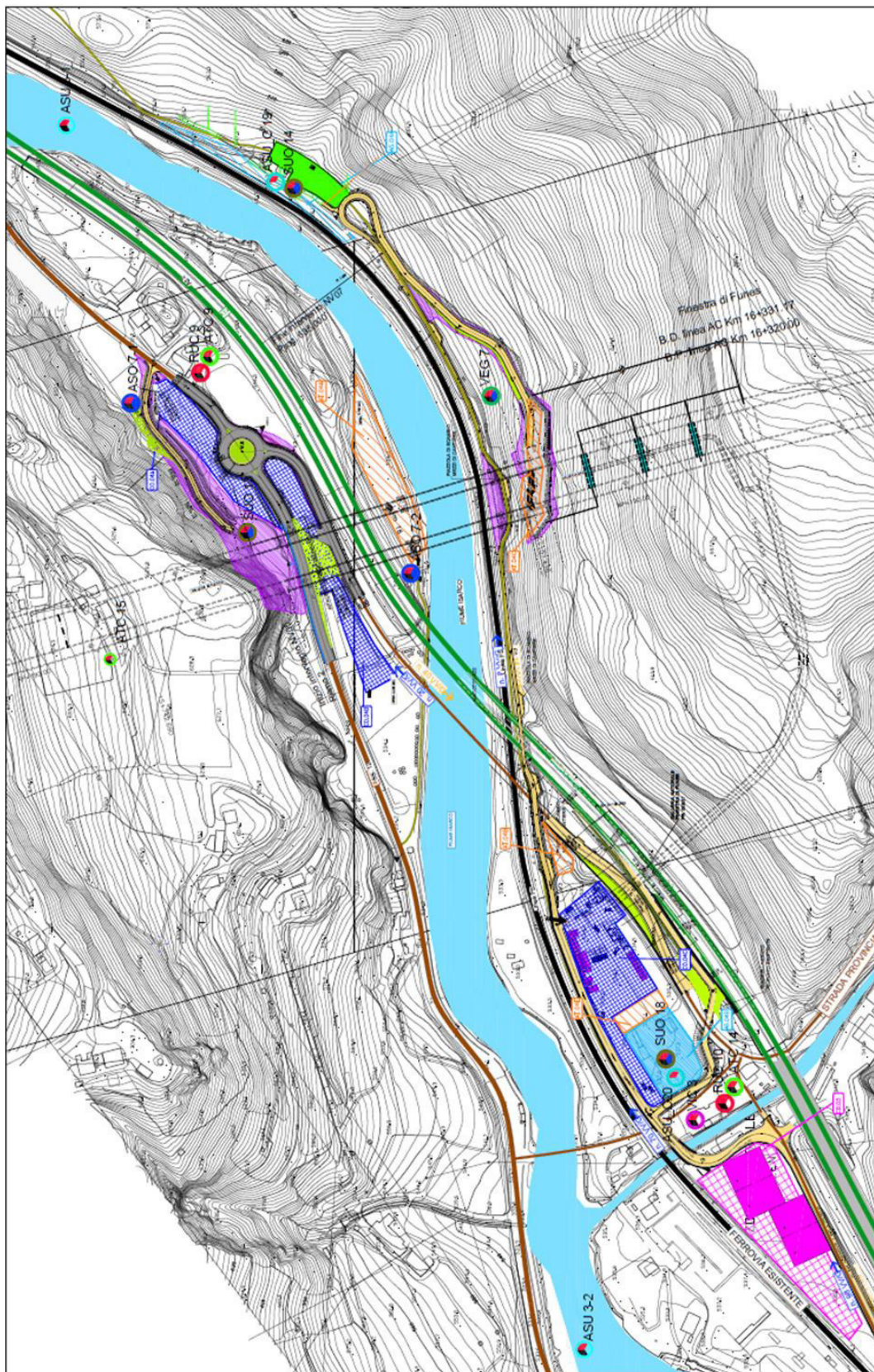
Si prevede la frequenza riportata nella tabella successiva.

Tabella 9-12 - Frequenza di monitoraggio per l'ambiente sociale

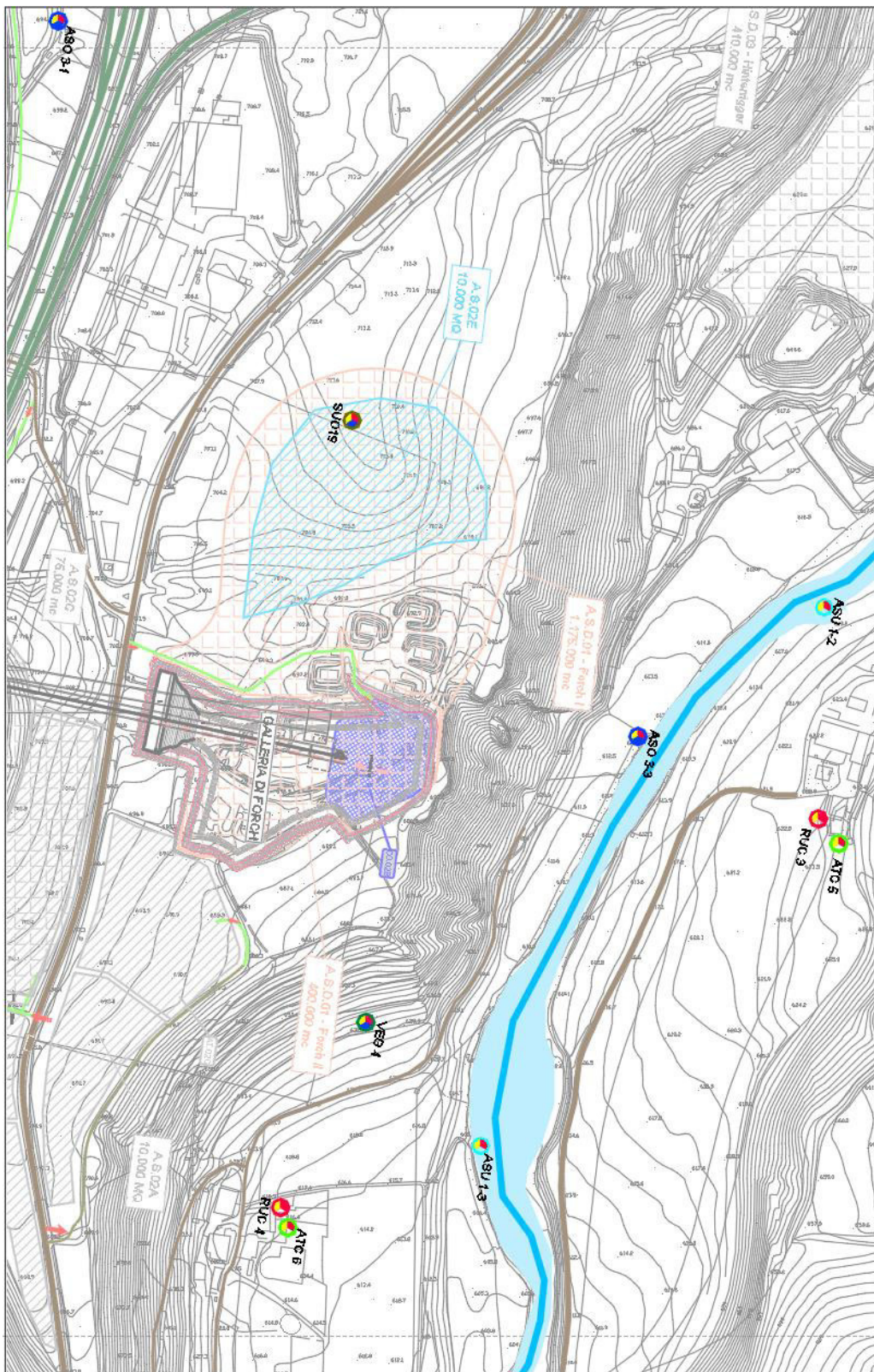
FREQUENZA		
AO	CO	PO
1 campagna	trimestrale	trimestrale

Negli stralci seguenti si riporta l'esatta ubicazione dei punti di monitoraggio previsti in questo progetto, fino ad ora descritti per tutte le componenti esaminate.

Punti di monitoraggio Finestra di Funes



Punti di monitoraggio Area di Forch



10 INTERFERENZE E IMPATTI CON BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI

L'analisi e la valutazione dei beni culturali ed il paesaggio è stata già svolta nei capitoli precedenti. Per cui, per evitare la duplicazione dei testi, si fa rimando ai capitoli e paragrafi già elaborati e coerenti con il presente capitolo.

11 IMPATTI DOVUTI ALLA VULNERABILITÀ DEL PROGETTO

Nel presente capitolo, sono considerati i rischi di vulnerabilità che l'opera in esame può avere per gravi incidenti e/o calamità naturali.

Nell'esercizio della linea ferroviaria si ritiene di poter escludere il rischio di gravi incidenti. La gestione della rischio è stata analizzata nella Relazione di Sicurezza alla quale si rimanda per opportuni approfondimenti.

Per quanto riguarda i rischi derivanti da calamità naturali, sono state esaminate le condizioni connesse a:

- rischio sismico;
- alluvioni.

11.1 Rischio sismico

Come descritto nello stato attuale, componente suolo e sottosuolo, i territori dei comuni di Funes, Varna, Velturmo, Chiusa ricadevano in Zona sismica 4, ovvero aree a pericolosità sismica molto bassa, tuttavia come è possibile osservare dal database del progetto ITHACA (*ITaly HAZard from CApable faults*), nell'area vasta in cui si inseriscono le opere in progetto sono presenti alcune faglie, che potenzialmente possono produrre deformazioni in superficie e generare fenomeni sismici capaci di danneggiare le opere antropiche.

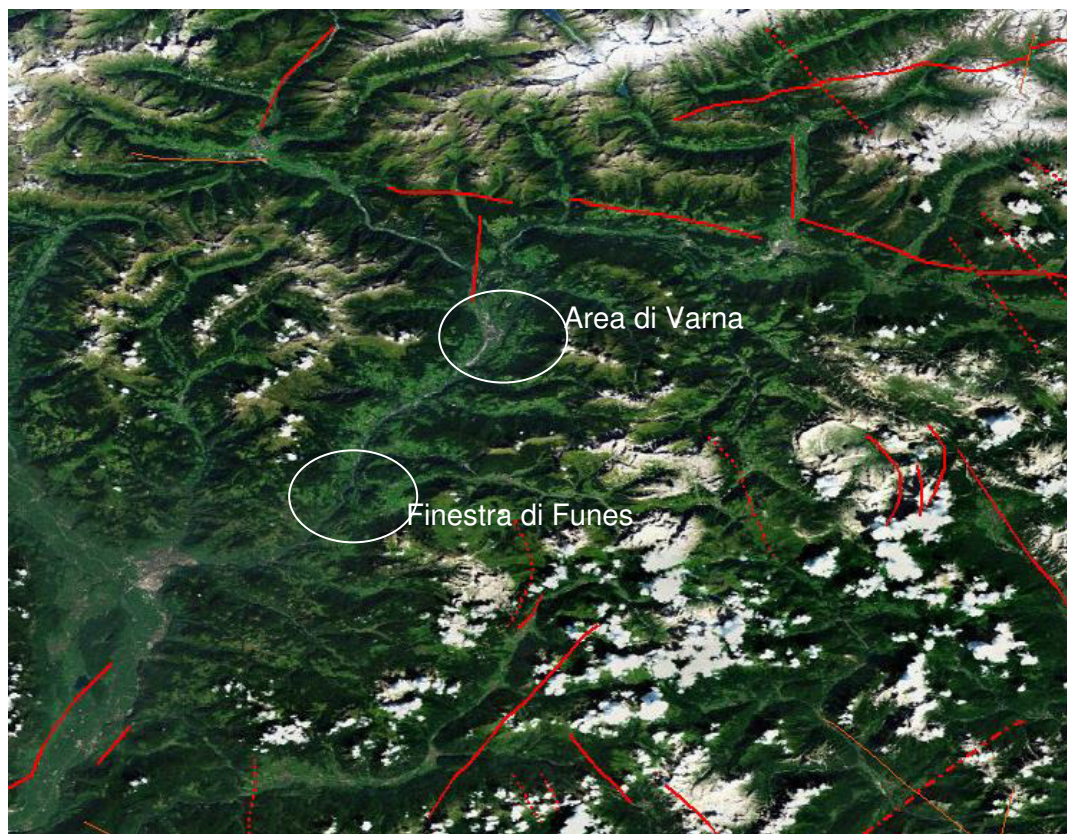
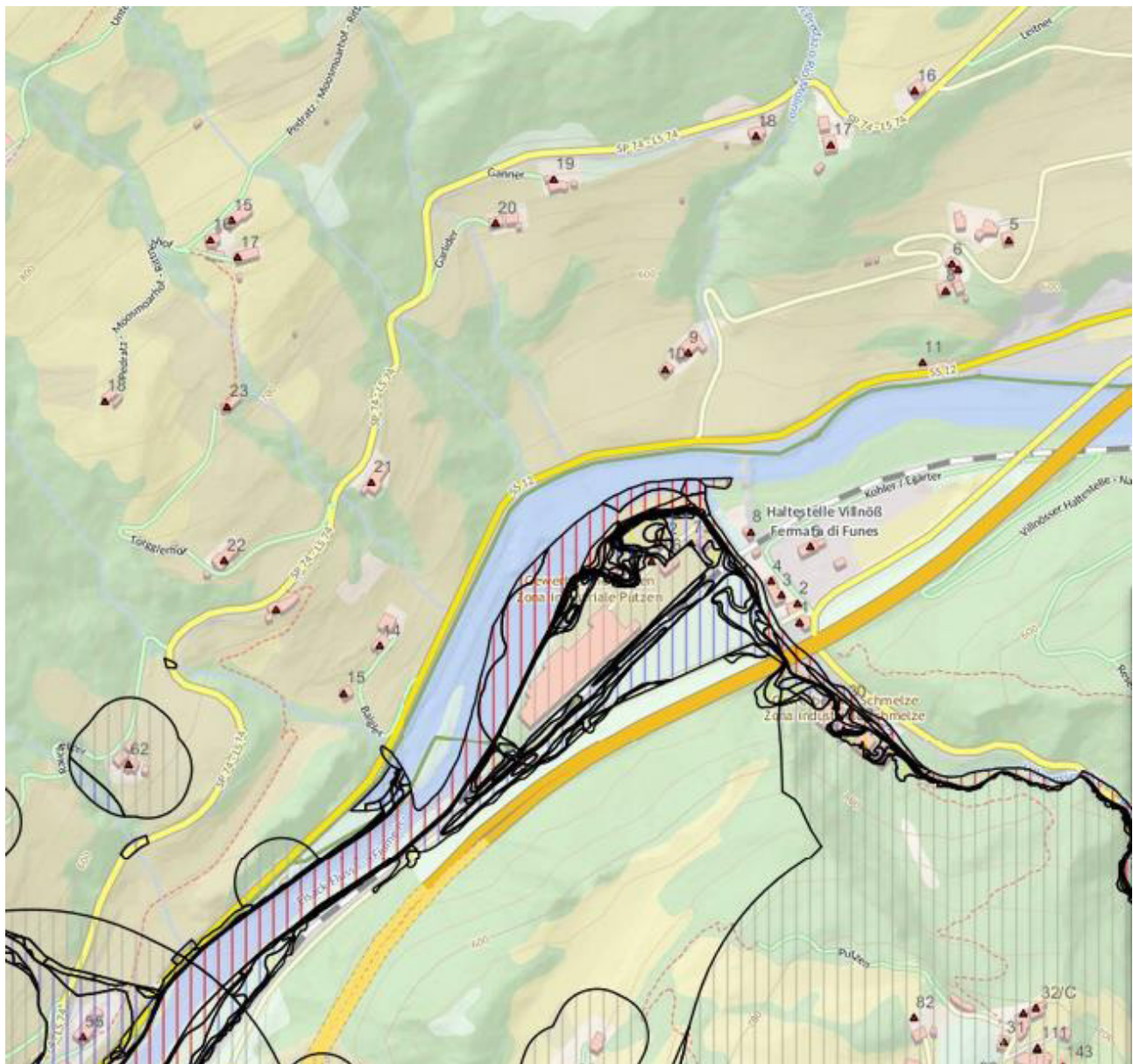


Figura 11-1 Stralcio cartografico dell'area di interesse Fonte: progetto ITHACA
<http://sgi.isprambiente.it/GMV2/index.html>

11.2 Alluvioni

Come riportato nel capitolo di analisi dello stato attuale, l'area della finestra di Funes, per la conformazione stessa della valle, unita alla presenza del fiume Isarco è classificata come area di pericolosità idraulica, gli interventi di progetto saranno effettuati in prossimità di zone con pericolosità elevata (H3) e molto elevata (H4).



- Wassergefahr: Untersucht und nicht gefährlich - Pericolo idraulico: esaminato e non pericoloso
- Wassergefahr: Mittlere Gefahrenstufe (H2) - Pericolo idraulico: livello pericolosità medio (H2)
- Wassergefahr: Hohe Gefahrenstufe (H3) - Pericolo idraulico: livello pericolosità elevato (H3)
- Wassergefahr: Sehr hohe Gefahrenstufe (H4) - Pericolo idraulico: livello pericolosità molto elevato (H4)

Figura 11-2 Piani zone di pericolo – area di Funes

12 ELENCO DELLE FONTI UTILIZZATE

- Regione Autonoma Trentino Alto Adige/Südtirol
- (<http://www.regione.taa.it/>)
- Agenzia provincial per l'ambiente della Provincia Autonoma di Bolzano Alto Adige
- (<http://ambiente.provincia.bz.it/>)
- Consorzio dei Comuni della Provincia di Bolzano
- (<http://www.gvcc.net/system/web/default.aspx?sprache=39>)
- Comune di Funes
- (<http://www.funes.eu/>)
- Comune di Velturmo
- (<http://www.comune.velturno.bz.it/system/web/default.aspx?sprache=3>)
- Comune di Chiusa
- (<http://www.comune.chiusa.bz.it/system/web/default.aspx?sprache=3>)
- Comune di Varna
- (<http://www.varna.eu/it>)
- Comune di Naz Sciaves
- (<http://www.comune.naz-sciaves.bz.it/system/web/default.aspx?sprache=3>)
- Geoportale Nazionale
- (<http://www.pcn.minambiente.it/mattm/>)
- Guida ai Comuni, alle Province ed alle Regioni d'Italia (raccolta dati ISTAT)
(<http://www.tuttitalia.it/>)



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	1A	D 22RG	SA 00 0A 001	C	292 di 292

13 ALLEGATI